

**PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA
2021-2030, ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO Y
DECLARACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA**

**PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA
2021-2030**

20 de enero de 2020

Índice

PRESENTACIÓN	7
1 SÍNTESIS Y PROCESO DE ELABORACIÓN.....	11
1.1 RESUMEN EJECUTIVO	11
1.2 PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL	24
1.2.1 <i>Energía y Clima en la Unión Europea</i>	24
1.2.2 <i>Políticas y medidas actuales en materia de energía y clima relativas a las cinco dimensiones de la Unión de la Energía</i>	25
2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	37
2.1 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN.....	37
2.1.1 <i>Electrificación y descarbonización del sistema energético</i>	43
2.1.2 <i>Adaptación al cambio climático</i>	46
2.1.3 <i>De la generación a la gestión de la demanda y el almacenamiento</i>	52
2.1.4 <i>El papel de la ciudadanía en la transición energética</i>	52
2.2 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	54
2.2.1 <i>Objetivo nacional de eficiencia energética a 2030</i>	54
2.2.2 <i>Objetivo acumulado de ahorro de energía final 2030</i>	56
2.2.3 <i>Estrategia a largo plazo de renovación de edificios</i>	57
2.2.4 <i>Objetivo de eficiencia energética en los edificios públicos</i>	58
2.3 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA.....	60
2.4 DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA	64
2.5 DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD.....	70
2.5.1 <i>Objetivos nacionales en I+i+c y objetivos nacionales de financiación</i>	70
2.5.2 <i>Objetivos específicos para tecnologías energéticas hipocarbónicas y limpias</i>	73
2.5.3 <i>La competitividad de la economía</i>	79
3 POLÍTICAS Y MEDIDAS	81
3.1 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN.....	83
3.1.1 <i>Medidas de promoción de las energías renovables</i>	83
3.1.2 <i>Medidas transversales de promoción de las energías renovables</i>	110
3.1.3 <i>Sectores sujetos al comercio de derechos de emisión</i>	116
3.1.4 <i>Sectores difusos</i>	117
3.1.5 <i>LULUCF (Reglamento 2018/841)</i>	125
3.1.6 <i>Fiscalidad</i>	131
3.2 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	132
3.2.1 <i>Medidas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía. Enfoque sectorial</i>	132
3.2.2 <i>Medidas horizontales relacionadas con la eficiencia energética</i>	155
3.2.3 <i>Eficiencia energética en las infraestructuras de gas y electricidad</i>	162
3.2.4 <i>Medidas financieras</i>	162
3.3 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA.....	164
3.4 DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA	177
3.5 DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD.....	193
3.5.1 <i>Políticas y medidas para alcanzar los objetivos nacionales</i>	193
3.6 INTERRELACIONES ENTRE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS.....	207
4 ANÁLISIS DE IMPACTO DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS.....	211
4.1 INTRODUCCIÓN	211
4.2 METODOLOGÍA	211
4.3 ESTIMACIÓN INVERSIONES DEL PNIEC 2021-2030	212
4.4 RESULTADOS	213
4.4.1 <i>Impactos macroeconómicos</i>	214
4.4.2 <i>Impactos en el empleo</i>	218
4.4.3 <i>Impactos en las Administraciones Públicas</i>	220
4.4.4 <i>Impactos sociales</i>	222
4.4.5 <i>Impactos sobre la contaminación y la salud pública</i>	223
4.4.6 <i>Análisis de sensibilidad</i>	224
4.4.7 <i>Conclusiones</i>	226

ANEXO A.	
SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES: ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO	229
ANEXO B.	
MODELOS.....	293
ANEXO C.	
PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA.....	329
ANEXO D.	
INFORMES RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.....	333
ANEXO E.	
CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030.....	359
ANEXO F.	
MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 7 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	363
ANEXO G.	
PROCESO PARTICIPATIVO Y COMUNICATIVO	375
ANEXO H.	
INTERACCIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS	381
ANEXO I.	
GLOSARIO DE TÉRMINOS	413
ÍNDICE DE FIGURAS	421
ÍNDICE DE TABLAS	423

Presentación

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea (UE) que a su vez responde a los requerimientos del Acuerdo de París alcanzado en 2015 para dar una respuesta internacional y coordinada al reto de la crisis climática. La UE ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de cambio climático.

En este contexto, la Comisión Europea presentó en 2016 el denominado “paquete de invierno” (*“Energía limpia para todos los europeos”*, COM (2016) 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía. Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria, genera las condiciones para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar y promueve que los consumidores europeos se conviertan en actores de la transición energética.

El objetivo de estas iniciativas es facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A ello hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su visión estratégica a largo plazo (*“Un planeta limpio para todos”* COM (2018) 773 final), a fin de que la **Unión Europea alcance una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050.**

Al objeto de conseguir estos objetivos de forma coordinada entre todos los Estados miembros de la UE el “paquete de invierno” recoge un Reglamento de Gobernanza. El mismo establece el procedimiento de planificación para cumplir los objetivos y metas, garantizando la coherencia, comparabilidad y transparencia de la información presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y al Acuerdo de París.

En concreto, **la UE demanda a cada Estado miembro la elaboración de un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).** Los PNIEC presentados por cada Estado miembro servirán a la Comisión para determinar el grado de cumplimiento conjunto y establecer actuaciones para corregir posibles desvíos. El Reglamento define, a su vez, un proceso iterativo entre la Comisión y los Estados miembros con vistas a la finalización de los Planes en 2019 y su posterior aplicación. Incluye un calendario de actualización de los Planes cada cinco años y establece que los Estados miembros deberán presentar cada dos años informes de progreso (el primero de los cuales se elaborará antes del 15 de marzo de 2023). Finalmente, establece garantías para la continuidad del Plan más allá del 2030 mediante la elaboración de una Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050).

En este contexto internacional y europeo, España ha mostrado su compromiso con la crisis climática al situar el Plan como uno de los ejes prioritarios de acción política. Este compromiso, además de dar mayor certidumbre a los inversores y facilitar el aprovechamiento de las oportunidades, también se dirige a la preservación del bien común y a garantizar la protección de los colectivos más vulnerables.

El PNIEC 2021-2030 que se presenta en este documento pretende reflejar dicho compromiso y la contribución de España al esfuerzo internacional y europeo. El PNIEC de España identifica los retos y oportunidades a lo largo de las cinco dimensiones de la Unión de la Energía: la descarbonización, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. El PNIEC envía las señales necesarias para proporcionar certidumbre y sentido de dirección a todos los actores, aportando además flexibilidad y gestionabilidad a la transición energética y la descarbonización de la economía. De esa manera, se espera capturar el máximo de oportunidades de desarrollo económico y generación de empleo derivadas de dicha transición.

El PNIEC se divide en dos grandes bloques: el primero detalla el proceso, los objetivos, las políticas y medidas existentes y las necesarias para alcanzar los objetivos del Plan, así como el análisis del impacto económico, de empleo, distributivo y de beneficios sobre la salud. El segundo bloque, constituido por los Anexos al documento principal, integra la parte analítica, en la que se detallan las proyecciones, tanto del Escenario Tendencial (sin nuevas políticas) como del Escenario Objetivo (con el PNIEC), así como las descripciones de los diferentes modelos que han posibilitado el análisis prospectivo y que proporcionan robustez a los resultados.

El PNIEC 2021-2030 de España tiene como objetivo avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad climática de la economía y la sociedad en el horizonte 2050. Cabe recordar, en ese sentido que, en nuestro país, tres de cada cuatro toneladas de gases de efecto invernadero se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es el elemento central sobre el que se desarrollará la transición energética. No obstante, los retos y oportunidades asociados a este Plan inciden en planes y políticas de distintos ámbitos sectoriales, por lo que será necesaria la coordinación interadministrativa para hacer compatibles las distintas políticas.

Además, el PNIEC se acompaña de la Estrategia de Transición Justa, dirigida a prever y gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias sobre aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a tecnologías que se verán progresivamente desplazadas como consecuencia de la transición impulsada por este Plan. Asimismo, es importante destacar que, dado el reparto competencial en España, es imprescindible la continua coordinación de la Administración General del Estado con las Comunidades Autónomas, así como la implicación activa por parte de las mismas para garantizar el cumplimiento de los objetivos.

Uno de los principios fundamentales que ha guiado la preparación del presente Plan ha sido el de **“primero, la eficiencia energética”**. De hecho, con las medidas contempladas se espera alcanzar un 39,5% de mejora de la eficiencia energética en 2030. Concretamente, la reducción del consumo de energía primaria propuesta en este PNIEC equivale a una mejora de la intensidad energética primaria del 3,5% anual hasta 2030, lo que sin duda va a redundar de manera positiva en el conjunto de la economía española.

La ejecución de este Plan transformará el sistema energético hacia una mayor autosuficiencia energética sobre la base de aprovechar de una manera eficiente el potencial renovable existente en nuestro país, particularmente el solar y el eólico. Esta transformación incidirá de manera positiva en la seguridad energética nacional al disminuir de manera significativa la dependencia de unas importaciones de combustibles fósiles que suponen una elevada factura económica y que está sometida a factores geopolíticos y a una volatilidad elevada en los precios.

Además, como resultado de la ejecución del Plan se espera lograr en 2030 una presencia de las energías renovables sobre el uso final de energía del 42%, debido a la inversión prevista en renovables eléctricas y térmicas, así como a la notable reducción en el consumo final de energía como resultado de los programas y medidas de ahorro y eficiencia en todos los sectores de la economía.

El impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este PNIEC se caracteriza por estar anclado al territorio. En consecuencia, su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo.

Adicionalmente, se prevé que, mediante el autoconsumo, la generación distribuida, la gestión de la demanda, el fomento de las comunidades energéticas locales, así como medidas específicas destinadas a promover el papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización, se incremente la diversidad de actores y la existencia de proyectos participativos tanto en la generación de energía renovable, como en el conjunto del sistema energético.

Finalmente, y para dar cumplimiento a las obligaciones de seguimiento e información del PNIEC, se prevé reforzar la coordinación entre las distintas administraciones públicas mediante el Sistema Nacional de Políticas, Medidas y Proyecciones en materia de Energía y Clima, capaz de responder en tiempo y forma a las obligaciones de información contraídas. Este sistema incluirá la elaboración y actualización de los informes de progreso que nuestro país ha de presentar periódicamente a la Unión Europea y Naciones Unidas. También incluirá información de la interrelación de los distintos planes y políticas sectoriales con los objetivos transversales previstos en este Plan. Esto permitirá disponer de una fuente oficial que posibilite conocer el grado de cumplimiento de las políticas y medidas del PNIEC, su contribución a los objetivos y la evaluación de su efectividad.

1. SÍNTESIS Y PROCESO DE ELABORACIÓN

1.1 RESUMEN EJECUTIVO

Según el estudio realizado, las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990¹.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Estos resultados permitirán avanzar hacia el cumplimiento del objetivo a más largo plazo que ha guiado la elaboración de este Plan que es alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI de España en 2050, en coherencia con las posiciones adoptadas por la Comisión Europea y la mayoría de los Estados miembros. Este objetivo supone la reducción de, al menos, un 90% de las emisiones brutas totales de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990 para 2050. Además, se persigue alcanzar para esa fecha un sistema eléctrico 100% renovable.

Descarbonización de la economía y avance en las renovables

El objetivo a largo plazo que guía la preparación del Plan es **convertir a España en un país neutro en carbono en 2050**. En esa dirección, el objetivo del Plan a medio plazo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 20% respecto a 1990 en el año 2030. Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23%. Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen a ese objetivo con una mitigación en 2030 del 39% con respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una disminución del 61% con respecto a 2005.

La senda trazada para el cumplimiento de los objetivos fijados para el año 2030 se basa en los principios de neutralidad tecnológica y coste-eficiencia. Para ello se ha realizado un trabajo de modelización energética que tiene como objetivo la minimización de costes de la provisión de los servicios energéticos, dada la evolución de las diferentes tecnologías y respetando las condiciones de contorno establecidas para cumplir los objetivos de las cinco dimensiones del Plan.

Dado que tres de cada cuatro toneladas de gases de efecto invernadero se originan en el sistema energético, su descarbonización es la piedra angular sobre la que desarrollar la transición energética y la descarbonización de la economía, si bien el PNIEC también dedica una gran atención y medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del resto de sectores.

¹ Equivale a una reducción del 38% respecto a las emisiones brutas totales del año 2010 (357.677 MtCO₂-eq.), en línea con lo demandado por el IPCC a la comunidad internacional en su informe especial 1,5°C. Este objetivo es totalmente coherente con una trayectoria equilibrada hacia la neutralidad climática de España en 2050.

Las medidas del PNIEC, 2021-2030, consiguen que las emisiones totales brutas de GEI pasen de 319,3 MtCO₂-eq previstos para el año 2020 a 221,8 MtCO₂-eq en 2030. Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducen más emisiones en ese período son los de generación eléctrica (**36 MtCO₂-eq**) y movilidad y transporte (**27 MtCO₂-eq**), a los que se suman el sector residencial, comercial e institucional, y la industria (combustión)² con disminuciones adicionales **de 10 y 7 MtCO₂-eq, respectivamente**. Esos sectores considerados de forma conjunta representan el 83% de la reducción de emisiones en el período 2021-2030.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de **161 GW** de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas³; 16 GW hidráulica; 9,5 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como capacidades menores de otras tecnologías. El total de la potencia instalada de renovables para los diferentes años queda comprometido en el PNIEC. Ahora bien, el desglose preciso entre tecnologías que se presenta en este documento responde a la proyección actual en función de los costes e hipótesis considerados en el ejercicio de modelización (ver anexos A y B). La distribución concreta por tecnologías renovables que se lleve a cabo año a año entre 2021 y 2030 dependerá, en todo caso, de la evolución de los costes relativos de las mismas, así como de la viabilidad y flexibilidad de su implantación, por lo que su peso relativo podrá variar, dentro de unos márgenes, respecto de las cifras presentadas en este Plan.

En ese sentido, las previsiones del Plan respecto a la descarbonización del sector eléctrico son que, como consecuencia de la aplicación de los instrumentos de mercado de la Unión Europea (precio de la tCO₂-eq de 35 euros en 2030 a precios constantes de 2016), las centrales de carbón cesarán de aportar energía al sistema como tarde para el año 2030, ya que tendrán dificultades para ser competitivas.

La generación eléctrica renovable en 2030 será el **74% del total**, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050. En lo que respecta a almacenamiento, señalar el alza de las tecnologías de almacenamiento con una potencia adicional de **6 GW**, aportando una mayor capacidad de gestión a la generación. Junto con el impulso de la flexibilidad y gestión de la demanda, esto permite una mayor integración de la generación renovable en el sistema, contribuyendo a la seguridad del suministro.

El Anexo D del Plan presenta, por su parte, los informes con las simulaciones del despacho de generación, tanto del Escenario Tendencial como del Escenario Objetivo, realizadas por Red Eléctrica de España (REE). Si bien el coste medio marginal⁴ no debe interpretarse directamente como un precio de la electricidad para el consumidor, según las simulaciones realizadas por REE el cambio en el mix eléctrico contemplado en el PNIEC 2021-2030, **reduce el coste medio marginal de generación en un 31% en el año 2030, respecto al previsto en el Escenario Tendencial**. Esto producirá un ahorro en el sistema eléctrico de 6.109 millones € (M€) en 2030 respecto al Escenario Tendencial.

Es importante destacar que el incremento de la capacidad de generación renovable prevista en este Plan necesita de la implicación de las Comunidades Autónomas, competentes en ordenación del territorio, así como la elaboración de normas adicionales de gestión en materia

² Industria-Procesos es el único sector de la economía que aumenta sus emisiones (4%) en el período del Plan.

³ Que se corresponden con los ciclos combinados ya existentes actualmente.

⁴ No incluye sistemas extra-peninsulares.

de protección del medioambiente, para que el desarrollo de las instalaciones de generación sea efectivo y compatible con el entorno y la protección de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas.

El sector de la movilidad-transporte aportó en el año 2017 el 26% de las emisiones. Con la reducción de 27 Mt CO₂ equivalente entre 2020 y 2030, se consigue una reducción del 33%. La principal fuerza motriz impulsora de la descarbonización del sector de la movilidad-transporte es un **cambio modal que afectará según el Plan al 35% de los pasajeros-kilómetro que hoy día se realizan en vehículos convencionales de combustión**. Para ello se prevé que a partir de 2023 se generalice a todas las ciudades de más de 50.000 habitantes la delimitación de zonas de bajas emisiones con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes, medidas en las que serán claves las administraciones autonómicas y locales. Otra fuerza motriz impulsora de la descarbonización del sector será la presencia de renovables en la movilidad-transporte que alcanza en **2030 el 28%** por medio de la electrificación (**5 millones de vehículos eléctricos en ese año**) y el uso de **biocarburantes avanzados**.

A más largo plazo, se adoptarán las medidas necesarias, de acuerdo con la normativa europea, para que los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos, excluidos los matriculados como vehículos históricos, no destinados a usos no comerciales, reduzcan paulatinamente sus emisiones, de modo que **no más tarde de 2040 sean vehículos con emisiones de 0gCO₂/km**. A tal efecto, se trabajará con el sector de la automoción y se pondrán en marcha medidas que faciliten el desarrollo y la penetración de estos vehículos, lo que incluirá acciones de apoyo a la I+D+i. Con ello se espera que en las dos décadas comprendidas entre 2021 y 2040 el sector nacional de la automoción pueda adaptarse y posicionarse adecuadamente ante las transformaciones que se vislumbran en este sector.

Asimismo, la previsión del Plan es que en el año 2030 la presencia de las renovables en el uso final de la energía sea del **42%**. Este resultado es consecuencia (por lo que se refiere al numerador) de la elevada penetración de renovables eléctricas y térmicas en el conjunto de los sectores de la economía a partir de medidas que garanticen visibilidad y estabilidad en el medio plazo, mayor flexibilidad, mayor participación de la ciudadanía en el sistema energético, y medidas específicas de apoyo en aquellos ámbitos donde resulte necesario. Es el resultado, por lo que se refiere al denominador, de la notable disminución de la cantidad de energía final que precisa la economía como consecuencia de los avances que se obtienen en ahorro y eficiencia en el conjunto de los sectores.

El avance de las renovables en el periodo 2021-2030 es relevante en casi todos los sectores económicos, como puede comprobarse en los siguientes datos:

- Generación eléctrica: se incrementa de 10.208 a 21.792 ktep.
- Bombas de calor: aumenta de 629 a 3.523 ktep.
- Residencial: aumenta de 2.640 a 2.876 ktep.
- Industria: aumenta de 1.596 a 1.779 ktep.
- Transporte (biocarburantes): evoluciona de 2.348 a 2.111 ktep.
- Servicios y otros: aumenta de 241 a 435 ktep.
- Agricultura: se incrementa de 119 a 220 ktep.

En definitiva, la presencia de las renovables sobre el uso final de la energía se incrementa del **20%** previsto para el año 2020 al **42%** en 2030.

Por otra parte, se prevé que, mediante el autoconsumo y la generación distribuida, la gestión de la demanda, el fomento de las comunidades energéticas locales, así como medidas específicas destinadas a promover el papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización, se incremente la diversidad de actores y la existencia de proyectos participativos tanto en la generación de energía renovable como en el conjunto del sistema energético.

Más allá de las actuaciones en el ámbito energético, el Plan aborda la necesidad de atajar las emisiones en los **sectores difusos no energéticos**, así como aprovechar el potencial de absorción de GEI por parte de los sumideros naturales. El Plan propone medidas que permitan cubrir la brecha existente entre las emisiones proyectadas y los compromisos adquiridos por España para los sectores difusos no energéticos en el período 2021-2030.

Finalmente, el Plan reconoce los beneficios climáticos a largo plazo del sector del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (**LULUCF**), y su potencial de contribución al objetivo de mitigación de emisiones a 2030.

Eficiencia energética

El PNIEC asume como objetivo mínimo de referencia la mejora de la eficiencia energética formulada por la Directiva de Eficiencia Energética del 32,5%, si bien en las proyecciones del Escenario Objetivo del Plan la reducción de energía primaria —con respecto al escenario europeo de referencia fijado por el modelo PRIMES en 2007— es del **39,5% en 2030**, de manera que el consumo de energía primaria es de 98,5 Mtep en ese año⁵.

La reducción de los consumos de energía primaria propuesta en este Plan equivale a un **1,9%** anual desde 2017 lo que, ligado a un incremento previsto del Producto Interior Bruto (PIB) en ese mismo periodo del **1,7% anual**, da como resultado una **mejora de la intensidad energética primaria del 3,5% anual hasta 2030**.

De forma adicional a dicho objetivo, la Directiva de Eficiencia Energética obliga a los Estados miembros a acreditar la consecución de un objetivo de ahorro acumulado de energía final en el período comprendido, primero, entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020, y segundo, entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030. Este objetivo acumulado de ahorro de energía final ha sido calculado de conformidad con lo establecido en el artículo 7 de la Directiva, y para el primero de los periodos asciende a 15.979 ktep; para el segundo, equivale a 36.809 ktep, lo que supone la consecución de ahorros nuevos y adicionales cada año, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, equivalentes a 669 ktep/año.

El Plan propone, igualmente, que las Administraciones Públicas sean ejemplares en materia de ahorro y eficiencia energética. Así, propone iniciativas para el cumplimiento del objetivo de renovación del parque edificatorio público fijado en la Directiva de Eficiencia Energética (3%) y evalúa e impulsa los ahorros que podrían obtenerse de la renovación adicional de 300.000 m²/año en la Administración General del Estado. El Plan anima, de acuerdo con la Directiva de

⁵ Sin incluir los usos no energéticos.

Eficiencia Energética, a que las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales hagan suyo, al menos, el objetivo obligatorio para la Administración General del Estado de renovación del 3% de la superficie edificada y climatizada del parque edificatorio público, ya que con ello se lograría un objetivo de ahorro energético mucho más ambicioso.

Esa actitud responsable del sector público se completa con un Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025).

Seguridad energética

Dados los cambios en el mix energético que se plantean en el presente Plan, suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores implica importantes retos tecnológicos, que es necesario abordar desde los distintos planos que conforman la seguridad energética:

- Reducción de la dependencia, en especial la importación de combustibles fósiles.
- Diversificación de fuentes de energía y suministro.
- Preparación ante posibles limitaciones e interrupciones de suministro.
- Aumento de la flexibilidad del sistema energético nacional.

En concreto, y por lo que respecta a la reducción de la dependencia energética, el punto de partida es un consumo energético en 2017, en términos de energía primaria, de 132 Mtep, de los que 99 Mtep fueron combustibles fósiles, importados casi en su totalidad.

Tras la aplicación de las medidas incluidas en este Plan Nacional, se prevé alcanzar un consumo energético en 2030 de 104 Mtep⁶, de los que 67 Mtep serán combustibles fósiles. En consecuencia, las actuaciones en materia de renovables y eficiencia **disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030**, lo que además de mejorar la seguridad energética nacional tendrá un impacto muy favorable sobre la balanza comercial.

Dentro del ámbito de la Seguridad Energética, la **seguridad de suministro eléctrico** ocupa un lugar fundamental. **Los análisis realizados por varios modelos permiten afirmar que la seguridad del suministro eléctrico del mix de generación presentado en el Escenario Objetivo está garantizada.** En el Anexo D 2 (*Garantía de Suministro: Análisis probabilista de la cobertura del Escenario Objetivo 2030*) se presenta dicho análisis técnico. Asimismo, en el Anexo B (*Modelos*), se presentan los modelos utilizados en el PNIEC, específicos del sector eléctrico.

Sobre la seguridad del suministro eléctrico en relación con la salida del carbón y parte de la nuclear en la generación eléctrica para 2030 (se retirarán cuatro de los siete reactores), contempladas ambas en el Escenario Objetivo del presente Plan, cabe señalar lo siguiente:

Primero, esa potencia retirada es compensada con la importante penetración que conocen las tecnologías de generación eléctrica renovable, en particular la solar y la eólica (ver en el capítulo 2, la tabla 2.3. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica).

⁶ Incluidos los usos no energéticos.

Segundo, España dispone de un parque de 26.612 MW de centrales de gas de ciclo combinado, que proporciona, junto con el almacenamiento y gestión de la demanda, capacidad de respaldo a la hora de evolucionar hacia esa transición en el mix eléctrico a lo largo de la década 2021-2030.

Finalmente, los mencionados informes de REE concluyen que existen plenas garantías de suministro en el Escenario Objetivo contemplado en este Plan en las circunstancias más exigentes en cuanto a condiciones climatológicas.

A su vez y en coherencia con el objetivo de neutralidad climática para 2050, el Plan contempla la necesidad de anticipar y planificar, junto con el Operador del Sistema, las tecnologías, procedimientos y mecanismos que permitan garantizar la seguridad del suministro sin emisiones de gases de efecto invernadero.

Las líneas de trabajo incluidas en esta dimensión del Plan son las siguientes:

- Aumentar la interconexión eléctrica de los sistemas, lo que contribuirá a reducir los posibles impactos negativos por limitaciones o interrupciones del suministro.
- Optimizar el uso de la capacidad existente mediante la reducción de barreras al intercambio de energía eléctrica (ver apartado de Mercado Interior).
- Profundizar en la preparación ante contingencias, actualmente muy avanzada, en el marco de los distintos ámbitos internacionales en los que está comprometida España: Agencia Internacional de la Energía (AIE) y distintas directivas y reglamentos de la UE para el sector eléctrico y el gas.
- Desarrollar la Estrategia de Seguridad Nacional y la Estrategia de Seguridad Energética, a través del Comité Especializado de Seguridad Energética.
- Adaptarse al nuevo reglamento europeo sobre la preparación frente a riesgos en el sector de la electricidad.
- Mejorar los distintos planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y derivados petrolíferos.

Finalmente, se ha prestado relevancia a la ciberseguridad. España ha aprobado en abril de 2019 su Estrategia Nacional de Ciberseguridad, cuya función es desarrollar las previsiones de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017. Además, España cuenta desde 2015 con una Estrategia de Seguridad Energética Nacional.

Esta estrategia ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación Cibernética (OCC) del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y Ciberseguridad (CNPIC). Asimismo, los operadores críticos designados en el ámbito de la energía e industria nuclear han presentado sus respectivos Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las infraestructuras críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.

Mercado interior de la energía

Los objetivos correspondientes a la dimensión del Mercado Interior de la Energía del Plan dan respuesta a la necesidad de disponer de un mercado más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética. Para ello son necesarias la adecuada protección de los consumidores, en especial los consumidores vulnerables, así como el refuerzo de la competencia y la efectiva integración en el mercado europeo, con las correspondientes infraestructuras.

En cuanto a la infraestructura eléctrica, la integración de la generación renovable hace necesario el refuerzo y expansión de las líneas de transporte y distribución en territorio nacional, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. El Plan se ocupa de todos estos aspectos, así como del desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de renovables eléctricas no gestionables que permitan evitar vertidos.

El aumento en las interconexiones dentro de los sistemas eléctricos extrapeninsulares tendrá un impacto directo en materia de energía y clima, ya que en el mix de producción de estos sistemas hay una mayor contribución de las centrales de carbón, fuel o gasoil que en el peninsular. El Plan prevé, en ese sentido, **que la contribución de las centrales de combustible fósil ubicadas en sistemas eléctricos aislados se reduzca al menos un 50% para el año 2030.**

En el ámbito comunitario, el grado de interconexión del sistema eléctrico ibérico con el resto del continente europeo se encuentra por debajo de los objetivos establecidos. **Actualmente, la ratio de interconexión de España es inferior al 5%** de la capacidad de generación instalada en el sistema. En 2020, incluso con las interconexiones previstas, nuestro país será **el único de la Unión Europea por debajo del objetivo del 10%**, por lo que será necesario seguir desarrollando nuevas interconexiones:

- Nueva interconexión con Portugal, que permitirá aumentar la capacidad de intercambio hasta los 3.000 MW.
- Nuevas interconexiones con Francia, que aumentarán la capacidad de interconexión hasta los 8.000 MW:
 - Proyecto del Golfo de Vizcaya: entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES).
 - Interconexión entre Aragón (ES) y Pirineos Atlánticos (FR).
 - Interconexión entre Navarra (ES) y Landas (FR).

El Plan prevé una continua cooperación regional con los países vecinos en los ámbitos, al menos, de la seguridad energética y mercado interior. En este sentido, el 9 de julio de 2019 tuvo lugar en Madrid una jornada de trabajo organizada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) de España con la participación de representantes de la Comisión Europea, Portugal, Francia y España. Además de compartir los resultados de los Planes Nacionales correspondientes, se debatieron aspectos relevantes del mercado interior de la energía y potenciales futuras vías de colaboración.

Finalmente, el plan impulsa diversas medidas de protección y refuerzo del papel de los consumidores. En lo que respecta a la pobreza energética, el Plan tiene en cuenta la **Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética**⁷ aprobada el 5 de abril de 2019 por el Consejo de Ministros. Esta Estrategia, alineada con el enfoque y metodología del Observatorio Europeo contra la Pobreza Energética, se configura como el instrumento que permitirá abordar el fenómeno de la pobreza energética desde una perspectiva integral y con visión a medio y largo plazo.

Investigación, innovación y competitividad

La Unión de la Energía incorpora una dimensión sobre investigación, innovación y competitividad en el que ocupa un papel principal el **Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas (SET-Plan, por sus siglas en inglés)**, que ha sido desde 2007 el pilar de I+D+i de la política europea sobre energía y clima.

A través del SET-Plan se coordinan las actuaciones de innovación e investigación en tecnologías bajas en carbono entre los países participantes, que son los de la Unión Europea, más Noruega, Islandia, Suiza y Turquía. El apoyo económico para los proyectos surgidos del SET-Plan se localiza en el programa Horizon 2020. En el marco del SET-Plan las administraciones españolas trabajan en diferentes grupos que abordan las necesidades de I+i+c en sectores como la energía fotovoltaica, la solar de concentración, la eólica y la eficiencia energética.

El Ministerio de Ciencia e Innovación (MCI) es el encargado de la ejecución de la política del Gobierno de España en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación y, por ello, es el responsable de desarrollar esta dimensión en el sector de la energía en coordinación con el MITECO y otros agentes implicados. Junto con el Ministerio participan en este desempeño:

- La Agencia Estatal de Investigación (AEI), responsable de la financiación, evaluación, concesión y seguimiento de las actuaciones de investigación científica y técnica. Dentro de sus actuaciones destacan las Plataformas Tecnológicas.
- El Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), que tiene por objeto incrementar la competitividad de las empresas españolas elevando su nivel tecnológico, para lo que financia proyectos empresariales de I+i+c.
- Los Organismos Públicos de Investigación, como el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), que se centran en la ejecución de los programas.

Las actividades de I+i+c orientadas a luchar contra el cambio climático y a favorecer la transición energética se articulan en las siguientes líneas de trabajo:

- Eficiencia Energética, caracterizada por su transversalidad en cuanto a tecnologías y sectores afectados.
- Tecnologías de energías renovables:

⁷ https://www.miteco.gob.es/es/prensa/estrategianacionalcontralapobrezaenergetica2019-2024_tcm30-496282.pdf

- Aquellas en las que España ya tiene una posición competitiva, con alto nivel de participación de sus empresas, como la eólica, la solar fotovoltaica y la solar termoeléctrica.
- Los combustibles renovables para el sector del transporte, en particular el desarrollo de los biocarburantes avanzados.
- Otras en las que España cuenta con recursos naturales significativos y un potencial de implementación local suficiente como para desarrollar las curvas de aprendizaje tecnológico: energía eólica marina, biomasa, energías marinas, residuos, así como la geotermia de baja entalpía.
- Flexibilidad y optimización del sistema energético mediante la implementación de tecnologías que aporten flexibilidad al sistema eléctrico, esencial para alcanzar un alto grado de penetración en el sistema de generación renovable no gestionable.
 - Almacenamiento eléctrico, con y sin vehículo eléctrico, y participación de la demanda en la operación del sistema.
 - Almacenamiento térmico en particular acoplado a tecnologías solares termoeléctricas.
 - Almacenamiento hidroeléctrico.
 - Almacenamiento químico en forma de hidrógeno, bien empleando electrólisis y consumo en pilas de combustible, o bien inyectándolo a la red.
- Vehículo eléctrico: baterías e instalación y optimización de puntos de recarga.

En cuanto a la **competitividad**, España es uno de los países europeos con mayor potencial de aprovechamiento de las energías renovables. Una geografía de 50 millones de hectáreas con amplios territorios de baja densidad de población, vientos mediterráneos y atlánticos, nivel de insolación elevado, amplios bosques y notables recursos hidráulicos, se complementan con un tejido empresarial, tecnológico, de innovación y conocimiento en esta materia.

Nuestro país cuenta con empresas líderes a nivel internacional en sectores que serán importantes para la transición energética; dispone de un importante capital de conocimiento con instituciones pioneras como el CIEMAT, el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), el Centro de Control de Energías Renovables (CECRE) de REE, además de otros centros de investigación, universidades, redes tecnológicas y un importante tejido industrial en el ámbito de las energías renovables.

El PNIEC permite a España aspirar a ser uno de los países líderes de la Unión Europea en materia de transición energética. Es una transformación en la que la economía española tiene mucho que ganar en cuanto a competitividad, concretándose en forma de prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, desarrollo tecnológico y eliminación de la pobreza energética.

La reducción de los costes de electricidad gracias al aprovechamiento de las tecnologías renovables, supondrá una mejora competitiva clara para las empresas intensivas en consumo de electricidad. Adicionalmente, se ha incluido en este Plan la aplicación de las medidas en la industria que pongan en marcha cambios de procesos productivos hacia aquellos que cuenten

con las mejoras técnicas disponibles. Asimismo, las mejoras previstas en materia de la eficiencia energética tienen también un efecto positivo sobre el tejido industrial y productivo, sobre las grandes, pequeñas y medianas empresas, así como sobre los hogares y las personas.

De cara a analizar de manera exhaustiva y sistemática el potencial de nuestro país en las cadenas de valor de las tecnologías renovables internacionales, así como el mapa de capacidades tecnológicas, industriales y de conocimiento existentes, está prevista la elaboración de un **Plan de Desarrollo Industrial**, en el que la transición energética será un elemento central. En ese sentido, el objetivo del Plan será sentar las bases para que España pueda capturar el máximo del potencial en cuanto a generación de desarrollo económico y empleo industrial derivados de la transición energética.

Impacto económico, de empleo, distributivo y sobre la salud del PNIEC, 2021-2030

La transición energética recogida en este Plan supone una importante oportunidad económica y de empleo para nuestro país, tal y como pone de manifiesto el análisis técnico de impacto realizado (ver capítulo 4) y cuyas conclusiones más relevantes se recogen a continuación.

Las inversiones totales para lograr los objetivos del Plan alcanzan los 241.412 M€ entre 2021 y 2030. De esta cantidad, 196.000 M€ son inversiones adicionales con respecto al Escenario Tendencial (sin políticas adicionales). Las inversiones totales se distribuyen en:

- Ahorro y eficiencia: 35% (83.540 M€)
- Renovables: 38% (91.765 M€)
- Redes y electrificación: 24% (58.579M€)
- Resto medidas: 3% (7.528 M€)

Atendiendo al origen de las inversiones, una parte sustancial de la inversión total la realizará el **sector privado (80% del total)**, asociada principalmente al despliegue de las renovables, redes de distribución y transporte, y gran parte de las medidas de ahorro y eficiencia. El resto la llevará a cabo el **sector público (20% del total)**, en actuaciones asociadas al fomento del ahorro y eficiencia energética, la movilidad sostenible y el cambio modal. En el caso las inversiones del sector público una parte provendría de fondos europeos.

El PNIEC generará un aumento del PIB entre **16.500-25.700 M€ al año** (un 1,8% del PIB en 2030). Este impacto positivo proviene del impulso económico que generan las inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes, por un lado, y la disminución de la factura energética del país, por otro. El PNIEC generará, asimismo, un aumento neto en el empleo de entre **253.000 y 348.000 personas** (un aumento del 1,7% en el empleo en 2030). Respecto a la balanza comercial, el Plan propiciará un **ahorro acumulado en importaciones de combustibles fósiles entre 2021-2030 de 67.381 M€**, respecto del Escenario Tendencial.

En el caso de los impactos distributivos **las medidas favorecerán a los hogares de menor renta y, especialmente, a los colectivos vulnerables**. En la evaluación se comprueba cómo el efecto sobre el consumo final aumenta en mayor medida en los quintiles de menor renta, es decir, las medidas del PNIEC tiene un efecto progresivo. La evaluación muestra, asimismo, un efecto positivo sobre los consumidores más vulnerables, ya que el gasto energético supone un mayor porcentaje sobre su renta disponible.

Finalmente, se han analizado los beneficios para la salud de las personas de las medidas identificadas para lograr los objetivos climáticos y energéticos. En especial, las mejoras que se derivan de la disminución de contaminantes atmosféricos que se emiten como consecuencia de la combustión de las energías fósiles. Según el análisis que se ha llevado cabo se prevé en el año 2030 **una disminución de alrededor de 2.400 muertes prematuras** con respecto al Escenario Tendencial, con los correspondientes co-beneficios económicos en términos de salud pública.

Elaboración del Plan

El proceso de elaboración del PNIEC se ha visto favorecido por la integración de los ámbitos competenciales de energía, cambio climático y medio ambiente en un Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, lo que ha permitido el alineamiento de las políticas de energía y cambio climático y ha reforzado la gobernanza de la transición. Con ese punto de partida y para avanzar en las cinco dimensiones contempladas en el Plan se han desarrollado los siguientes pasos:

En primer lugar, la consideración del presente Plan como una pieza clave para que España cumpla de manera adecuada y responsable con las exigencias derivadas del **Acuerdo de París**.

En segundo lugar, la plena interrelación y coherencia entre el presente Plan y la **Estrategia de Bajas Emisiones a 2050** de la economía española, hoja de ruta para la descarbonización a largo plazo que España presentará este año, 2019, como consecuencia de las obligaciones asumidas por la Unión Europea en el marco del Acuerdo de París. De este modo, se produce un alineamiento entre los enfoques a medio (2030) y largo (2050) plazo.

En tercer lugar, el Plan se presenta dentro del Marco Estratégico sobre Energía y Clima, acompañado del **Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética**, donde se fijan objetivos mínimos de reducciones de emisiones para 2030 y 2050 ofreciendo previsibilidad y sentido de dirección. Le acompaña, también, la **Estrategia de Transición Justa**, dirigida a prever y gestionar con criterios de solidaridad las consecuencias sobre aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a tecnologías que se verán progresivamente desplazadas como consecuencia de la transición energética impulsada por este Plan.

Asimismo, se ha diseñado la **Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética** a la que ya se ha hecho referencia con anterioridad. De esta manera y mediante estos cinco documentos normativos y políticos España se ha dotado de un completo **Marco Estratégico**, sentando las bases para la transformación ordenada de la economía y la sociedad hacia un sistema económicamente más eficiente, con menores emisiones contaminantes y de GEI y socialmente más justo.

En cuarto lugar, se ha buscado y logrado la implicación de los diferentes ministerios mediante la constitución y reuniones periódicas de la **Comisión Interministerial de Cambio Climático y Transición Energética**, así como a través de numerosas reuniones específicas bilaterales para tratar y valorar las medidas e instrumentos necesarios para lograr los objetivos del Plan.

En quinto lugar, se ha fomentado y se va a continuar impulsando la coordinación con las CC. AA. a través de la **Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático**, para identificar la interrelación de este Plan con las políticas autonómicas, buscando la plena implicación de cada ámbito de la administración para cumplir los objetivos del mismo.

En sexto lugar, se ha llevado a cabo un amplio proceso de participación, presentación y comunicación del Plan que ha pivotado en torno a los siguientes elementos. Primero, la **Consulta Pública** del PNIEC durante marzo y abril de 2019 que ha dado pie a cerca de 1200 observaciones. Segundo, se han mantenido durante el segundo semestre de 2018 y a lo largo de todo el año 2019 numerosas reuniones con entidades empresariales, organizaciones sociales y medioambientales, sobre diferentes aspectos relacionados con el Plan. Tercero, durante el primer semestre de 2019 se ha presentado el PNIEC en numerosos eventos públicos en los que han participado organizaciones empresariales, sindicales, ONG medioambientales y otras organizaciones de la sociedad civil y en los que se ha debatido y profundizado en las necesidades y oportunidades ligadas al desarrollo del plan.

En séptimo lugar, el Plan Nacional está también conectado con el otro gran aspecto del cambio climático que es la **adaptación** a las presiones e impactos derivados del mismo (ver Anexo C para un listado detallado de las políticas climáticas en vigor de España). Al mismo tiempo, a la hora de desplegar los importantes desarrollos de tecnologías renovables previstos en el presente Plan, se garantiza velar de manera responsable por la **preservación de su patrimonio natural, singularmente por la protección de su diversidad biológica**, una de las más altas y valiosas de la Europa comunitaria.

De manera especial, la ejecución del Plan tendrá en cuenta las medidas específicas de conservación de hábitats y especies de interés comunitario que se contemplan en los planes de gestión de espacios Red Natura en las Comunidades Autónomas. Asimismo, se tendrán en cuenta los planes de reintroducción, conservación y recuperación de especies amenazadas a nivel nacional y autonómico, para que se complementen y equilibren los necesarios desarrollos de tecnologías renovables previstos en este PNIEC, con la necesaria protección de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas. **El Plan buscará, en ese sentido, una interacción armónica con el Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad, así como con el Plan Estratégico para la Conservación y Uso Racional de los Humedales.**

Asimismo, las medidas del Plan relacionadas con el aprovechamiento de los recursos hídricos tendrán en consideración la **protección de Dominio Público Hidráulico** (DPH), así como el estado de las masas de agua. Concretamente, aquellas medidas que puedan afectar a los sistemas fluviales compatibilizarán la planificación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos con la **conservación de los ecosistemas acuáticos**.

En octavo lugar, el presente Plan Nacional se complementa asimismo con la Estrategia de Economía Circular aprobada en 2019. En el marco de la Estrategia a largo plazo 2050 se abordará, no obstante, con detalle las relaciones entre descarbonización y economía circular.

En noveno lugar, uno de los riesgos que más preocupa a la industria localizada en la Unión Europea en relación a la acción climática es que la regulación y las señales de precios existentes y futuras para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero dañen su competitividad si aumentan sus costes de producción relativos y no se introducen medidas equivalentes en países terceros. Este riesgo es más elevado para aquellos sectores intensivos en consumo de energía y más abiertos a la competencia global. La Unión Europea, consciente de este riesgo, establece que los sectores considerados expuestos puedan recibir un trato especial para no afectar a su competitividad. Para ello elaboró una lista de sectores incluidos en el mercado de CO₂ (EU-ETS). Las instalaciones con actividad en estos sectores recibieron en

el periodo 2013-2020 una cuota más alta de derechos gratuitos que las demás instalaciones industriales, reduciéndose de forma significativa sus costes por la participación en el EU-ETS.

Recientemente, de cara a la aplicación en el periodo 2021-2030 del EU-ETS, la Comisión Europea ha elaborado una lista actualizada y ha decidido mantener la asignación gratuita de derechos de emisión hasta 2030. Asimismo, los Estados miembros tienen la posibilidad de compensar mediante programas de ayudas estatales a los sectores electro-intensivos para resarcirles por los costes indirectos asociados a la repercusión en la electricidad del precio del derecho de emisión. En este sentido, se sigue reconociendo el riesgo de un desplazamiento de las emisiones hacia otras regiones (*carbon leakage*) y se adoptan medidas para evitar que dicho riesgo se materialice.

En décimo lugar, **el Plan se siente firmemente comprometido con una perspectiva de género**. Según estudios recientes de la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA) se estima que el porcentaje de mujeres sobre el total de empleos en el sector de las energías renovables a nivel internacional es del 32%, mientras que ese porcentaje en España es del 26%. Es un porcentaje inferior al del conjunto de la economía y similar al del conjunto de la industria. Teniendo en cuenta la competencia entre sectores de la economía por atraer el talento, que el número de graduados o licenciados en materias técnicas permanece constante en Europa y las necesidades de mano de obra cualificada para la implementación del Plan, se deduce que la participación de la mujer en condiciones de igualdad se verá reforzada en el sector de las energías renovables.

En undécimo lugar, el PNIEC, 2021-2030, está plenamente conectado con la agenda de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS). Si bien el Plan incide de manera especialmente directa en los ODS 7 y 13 (energía asequible y no contaminante para todas las personas y acción por el clima, respectivamente), las interacciones con los otros ODS son importantes tal y como se detalla en el Anexo E en el que se conectan las actuaciones previstas en este Plan con los diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Finalmente, respecto a la **base analítica del Plan**, se ha configurado un amplio equipo de expertos y expertas con personas de diferentes departamentos del MITECO, que ha contado a su vez con la asistencia técnica de centros académicos y de investigación avanzada con amplia experiencia y conocimiento en los ámbitos de la economía, la energía y el cambio climático, así como con la importante colaboración de REE.

1.2 PANORAMA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El marco de la política climática y energética en España está determinado por el contexto internacional y la política de la Unión Europea. En éste destaca el Acuerdo de París alcanzado en 2015 y cuyo objetivo es contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles existentes antes de la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C⁸. La UE ratificó el Acuerdo en octubre de 2016 (lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de 2016) y España lo hizo en 2017. Con la entrada en vigor del mencionado Acuerdo se dio un nuevo impulso a las políticas energéticas y de cambio climático.

1.2.1 Energía y Clima en la Unión Europea

Con vistas a la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Consejo Europeo de octubre de 2014 acordó el marco de actuación de la UE en materia de clima y energía hasta 2030. Teniendo en cuenta dicho horizonte temporal, estableció un objetivo de reducir al menos el 40% las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990. Asimismo, se propusieron modificaciones al **Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea** (RCDE UE) y medidas para los sectores no sujetos a dicho régimen, así como objetivos en la cuota de renovables en el consumo de energía final, mejora de la eficiencia energética e interconexiones.

Para alcanzar dichos objetivos, acelerar la transición hacia una economía baja en carbono, dar cumplimiento al Acuerdo de París y avanzar hacia la consecución de la Unión de la Energía en sus cinco dimensiones (descarbonización, eficiencia energética, seguridad energética, mercado interior e I+i+c), la Comisión Europea elaboró una serie de propuestas normativas presentadas en 2015 y 2016:

- Revisión del marco legislativo del comercio de emisiones para su próximo período de comercio (fase 4).
- Reparto de esfuerzos entre los Estados miembros de cara a cumplir con el objetivo común de reducción de emisiones en los sectores no cubiertos por la Directiva de Comercio de Emisiones (propuesta de Reglamento Europeo).
- Inclusión de los GEI y de los sumideros provenientes del uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y selvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés), en el marco de Clima y Energía 2030 (propuesta de Reglamento Europeo).
- El conjunto de propuestas conocido como “paquete de invierno”⁹ que incluyó revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, edificios, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de Gobernanza para la Unión de la Energía.

La mayoría de las anteriores propuestas ya han sido aprobadas en el seno de las instituciones europeas e incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética¹⁰, energías

⁸ El último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático confirmó que el crecimiento de la temperatura media del planeta observado supera 1°C con respecto a la media de la época preindustrial.

⁹ Energía limpia para todos los europeos; COM2016 860 final.

¹⁰ Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

renovables¹¹, diseño de mercado eléctrico¹², seguridad de suministro y reglas de Gobernanza para la Unión de la Energía¹³.

Este nuevo marco normativo aporta certidumbre regulatoria y condiciones favorables para que se lleven a cabo las inversiones, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030¹⁴:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

En cuanto al resto de dimensiones de la Unión de la Energía, destacar que en seguridad energética se define la forma de actuación en caso de limitación del suministro y se fijan objetivos para aumentar la diversificación de fuentes de energía y suministro, así como la reducción de importación de energía. En el caso de España, dada la preponderancia de los combustibles fósiles en el sistema energético nacional, éste se caracteriza por una elevada dependencia energética, que alcanza el 73%, muy por encima de la media de la UE (54%). En el lado positivo España tiene uno de los niveles más altos de diversificación de proveedores de gas y petróleo en Europa. Con respecto al mercado interior, el objetivo de interconexión eléctrica de los Estados miembros se fija en el 15% para el año 2030.

En investigación, innovación y competitividad se establecen objetivos nacionales y de financiación en materia de investigación e innovación tanto pública como privada. Por último, y en el horizonte de 2050, la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en climáticamente neutra **en 2050**¹⁵ (cero emisiones netas de GEI).

1.2.2 Políticas y medidas actuales en materia de energía y clima relativas a las cinco dimensiones de la Unión de la Energía

Descarbonización de la economía

Las políticas y medidas en materia de descarbonización que se han desarrollado hasta la fecha se han enmarcado en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, aprobada por el Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2007, y diseñada con un horizonte temporal

¹¹ Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

¹² Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE (Texto pertinente a efectos del EEE).

¹³ Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 663/2009 y (CE) nº 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directiva 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

¹⁴ Los objetivos de energías renovables, eficiencia energética e interconexión eléctrica podrán ser revisados al alza en 2023.

¹⁵ Comunicación de la Comisión, COM/2018/773 final, *“Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”*.

hasta 2020. Posteriormente, la entrada en vigor del nuevo marco europeo con la definición de objetivos a 2020, derivó en una ampliación de la mencionada estrategia con nuevos instrumentos de planificación que se citan a continuación (ver enlaces a los documentos):

- Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020^{16, 17}.
- Información sobre acciones en el sector del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura en España¹⁸.
- Informe sobre los avances conseguidos en la ejecución de las acciones del sector del uso de la tierra, del cambio de uso de la tierra y de la silvicultura de España¹⁹.
- Plan nacional de adaptación al cambio climático²⁰.
- Tercer programa de trabajo del Plan nacional de adaptación al cambio climático²¹.

En el caso de los GEI de los **sectores difusos** (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) esta capacidad se plasmó en la hoja de ruta de los sectores difusos a 2020 publicada en septiembre de 2014. Consiste en un análisis de los escenarios de emisiones a futuro y su comparación con los objetivos derivados de la Decisión de reparto de esfuerzos de la UE (Decisión 406/2009/CE), concretamente con el objetivo de reducción del 10% en 2020 de las emisiones difusas respecto de los niveles de 2005. Los análisis efectuados han permitido identificar la brecha existente para cumplir dicho compromiso de reducción y, en consecuencia, se plantean las opciones y medidas de actuación adicionales, cuya puesta en marcha con el grado de intensidad adecuado, permitirá a España cumplir con los objetivos a 2020 de manera coste-eficiente.

Las políticas y medidas existentes, a nivel nacional, adoptadas y/o implementadas hasta la fecha en materia de descarbonización o con impacto en la reducción de GEI, se diseminan entre diferentes sectores y departamentos, pudiendo encontrarse la lista detallada en el Anexo C. Adicionalmente, hay Comunidades Autónomas y entidades locales que en sus ámbitos de competencias han puesto en marcha ambiciosos planes y medidas en materia de energía y clima.

Destaca la implementación en los sectores difusos de los **Proyectos Clima** promovidos a través del **Fondo de Carbono para una Economía Sostenible** (FES-CO₂) y concebidos para marcar una senda de transformación del sistema productivo español hacia un modelo bajo en carbono, así como los **Planes de Impulso al Medio Ambiente**, conocidos como PIMA, medidas de lucha contra el cambio climático a nivel nacional. Es igualmente destacable la creación de un impuesto sobre los gases fluorados que ha permitido una rápida transformación de este sector reduciendo drásticamente sus emisiones.

En cuanto a los sectores sujetos a comercio de derechos de emisión, el régimen europeo viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, así como por diversos Reales decretos que la

¹⁶ https://www.miteco.gob.es/images/es/Hoja%20de%20Ruta%202020_tcm30-178253.pdf

¹⁷ https://www.miteco.gob.es/images/es/HojaRuta2020_Fichas_tcm30-178314.pdf

¹⁸ https://www.miteco.gob.es/images/es/acciones_lulucf_espana_def_tcm30-178767.pdf

¹⁹ https://www.miteco.gob.es/images/es/informe_progreso_utucts_es_2017_tcm30-178397.pdf

²⁰ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pna_v3_tcm7-12445_tcm30-70393.pdf

²¹ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/3PT-PNACC-enero-2014_tcm30-70397.pdf

desarrollan. Este régimen afecta en España a alrededor de **900 instalaciones industriales y de generación eléctrica**. Asimismo, nuestro país tiene atribuida la gestión de más de 30 operadores aéreos activos, de los que aproximadamente la mitad son de nacionalidad extranjera.

En el ámbito de las renovables el vigente **Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020** establece objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. El PER tiene el objetivo de lograr que **en el año 2020 al menos el 20,8% del consumo final bruto de energía proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables** (un 39% sobre el total del consumo eléctrico) y una contribución de estas fuentes al consumo del **transporte del 11,3%**, superando así los objetivos mínimos obligatorios establecidos para España en la Directiva de Energías Renovables.

En nuestro país, la regulación del sistema eléctrico ha sufrido continuos cambios normativos, que condujeron a acometer las reformas dirigidas a garantizar la sostenibilidad económica y financiera del sistema a largo plazo, buscando contener el creciente déficit tarifario. La aprobación de una reforma global del sector, basada en un nuevo régimen de ingresos y gastos de los distintos actores del sistema eléctrico, produjo un ajuste en la retribución de las tecnologías de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos que desincentivó inicialmente nuevos desarrollos.

No obstante, ante la necesidad de cumplir el mencionado objetivo de energía renovable en 2020, se procedió a imprimir un nuevo impulso a su despliegue. Para ello se estableció un régimen retributivo específico para fomentar la producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración de alta eficiencia y residuos, basado en procedimientos de concurrencia competitiva (subastas). Así, en 2016 se convocó la primera subasta para la asignación del régimen retributivo específico de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular; a partir de entonces, se han llevado a cabo dos subastas más y como resultado, se han asignado **9.292,4 MW de nueva potencia renovable**.

Asimismo, con la aprobación del **Real Decreto-Ley 15/2018** se ha otorgado una extensión excepcional a los permisos de acceso y conexión eléctrica de energías renovables previamente concedidos que, de otra manera, hubiesen expirado el 31 de diciembre de 2018. A través de esta extensión, será posible comenzar a operar en 2020 la potencia instalada renovable otorgada en las últimas subastas y contribuir a lograr el objetivo del 20% ese año.

Adicionalmente, la política de fomento de energías renovables aprovecha y potencia las sinergias existentes con otras medidas aprobadas recientemente en el mencionado Real Decreto-Ley 15/2018 dirigidas a mejorar la protección de los consumidores de energía, fomentar la movilidad sostenible a través del vehículo eléctrico, liberalizar la actividad de recarga, así como impulsar el autoconsumo eléctrico renovable.

Sobre este último punto, destacar que en España la actividad de autoconsumo apenas ha despegado todavía debido a la existencia de una serie de barreras regulatorias que han dificultado su viabilidad económica. Sin embargo, el Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía

eléctrica, pretende facilitar que el consumidor pueda obtener una energía más limpia y a menor coste.

Por su parte, el apoyo a las fuentes de energías renovables para calefacción, refrigeración y producción eléctrica aislada de red, se materializa principalmente a través de subvenciones de las Comunidades Autónomas a la potencia instalada. Adicionalmente, en materia de ayudas financieras a las energías renovables se ha continuado con los programas existentes de financiación a proyectos, en su mayor parte gestionados por el IDAE, adscrito al MITECO. Se trata de actuaciones integrales destinadas a promover el aprovechamiento de las energías renovables (solar, biomasa y geotermia) en el sector residencial y terciario, y favorecer el ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética de los edificios existentes.

En relación con el fomento del uso de biocarburantes, su impulso más reciente se plasmó a finales de 2015 (Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes) a través de nuevos objetivos anuales mínimos y obligatorios de venta o consumo (4,3%, 5%, 6%, 7% y 8,5%, para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, respectivamente). Los sujetos obligados pueden alcanzarlos de manera flexible a través de certificados de biocarburantes en diésel o en gasolina indistintamente.

Finalmente, destacar que entre las iniciativas recientes para la reducción de emisiones se logró un **acuerdo-marco del sector del carbón** firmado el pasado 24 de octubre de 2018 entre el Gobierno, los sindicatos y representantes del sector. Su objetivo central es **favorecer una transición justa de la minería del carbón y promover el desarrollo sostenible de las regiones mineras durante el período 2019-2027**. El acuerdo responde a las repercusiones sociales derivadas del cumplimiento de la Decisión 2010/787/UE del Consejo Europeo, que obliga al cierre de las minas de carbón en territorio comunitario o, de lo contrario, a devolver las ayudas estatales recibidas en el período 2011-2018.

Eficiencia energética

La política de eficiencia energética se articula a través del **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020** (que da continuación al Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020), remitido a Bruselas en abril de 2017. Éste responde a la exigencia del artículo 24.2 de la Directiva de Eficiencia Energética 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, que exige a todos los Estados miembros de la Unión Europea la presentación de estos planes, el primero de ellos a más tardar el 30 de abril de 2014 y, a continuación, cada tres años.

Las medidas actuales de fomento de la eficiencia energética comprenden un abanico de actuaciones de tipo legislativo y/o de apoyo económico, dirigidas a producir un impacto general o específico en cada sector de consumo. La decisión estructural más importante fue el establecimiento del sistema de obligaciones de eficiencia de energía, junto con la creación del **Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE)**, para financiar las iniciativas nacionales de eficiencia energética (así dispuesto en el Real Decreto Ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia convalidado por la Ley 18/2014, de 15 de octubre).

El FNEE, dirigido por su Comité de Seguimiento y Control, órgano interdepartamental en el que están representados los principales ministerios con competencias en la materia, está

gestionado por el IDAE, tiene como finalidad la financiación de mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación, información u otras medidas con el fin de aumentar la eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores de energía, de forma que contribuyan a alcanzar el objetivo de ahorro energético nacional que establece el sistema nacional de obligaciones previsto en el artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética. Este Fondo articula medidas de eficiencia a través de convocatorias cofinanciadas con Fondos Estructurales.

El fomento de la eficiencia energética en las ciudades ha tenido dos componentes o líneas de actuación principales: los edificios, por un lado, y la movilidad, tanto de pasajeros como de mercancías, por otro. Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética de los edificios se han encuadrado dentro de la **Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE)**, que cuenta con diferentes piezas legislativas. Es el caso del Código Técnico de la Edificación²² (CTE), el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios²³ (RITE) o el Sistema de Certificación Energética de Edificios,²⁴ entre otros. Actualmente, tanto el CTE como el RITE se encuentran en proceso de actualización debido, por un lado, a su revisión natural cada cinco años, y, por otro, para incluir los nuevos requisitos derivados de las actualizaciones de las Directivas de Eficiencia Energética (2018/2002/UE) y la Directiva de Eficiencia Energética en los Edificios (2018/844/UE).

Dentro del sector de la edificación, destaca el **Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes** (Programa PAREER-CRECE) y el Fondo JESSICA-FIDAE, gestionados ambos por el IDAE; este último ha financiado proyectos urbanos de eficiencia energética y de uso de las energías renovables.

La eficiencia energética en las ciudades se articula por parte de la administración pública a través de las estrategias integradas de desarrollo urbano sostenible (DUSI) dirigidas a áreas funcionales urbanas.

Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía por pasajero-km o tonelada-km, siendo el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) uno de los pilares para la promoción de los nuevos servicios de la movilidad. Complementariamente, han incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de vehículos mediante la renovación de las flotas, en especial las de reparto urbano de última milla, la incorporación progresiva de vehículos eléctricos y otros avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte.

De manera adicional, la promoción de la cogeneración de alta eficiencia y de las redes urbanas de calefacción y refrigeración, así como medidas de eficiencia energética en la transformación, transporte, distribución y participación en la demanda han formado parte de la estrategia integral de eficiencia energética en las ciudades.

²² Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

²³ Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, actualizado mediante el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE.

²⁴ Real Decreto 235/2013, de 5 de abril por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Por su parte, la eficiencia energética en entornos no urbanos y, por tanto, en otros sectores distintos de la edificación o el transporte, ha contado con medidas de apoyo adaptadas a las especificidades de cada sector. En la industria ha primado una política de apoyo financiero a la inversión industrial en el marco de la política pública de fomento de la competitividad; adicionalmente, han existido y existen programas de ayudas a pymes y grandes empresas que, financiados con el presupuesto del FNEE, han tenido como objetivo incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono, mediante la mejora de la eficiencia energética.

En definitiva, la ejecución de las medidas del Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020 y de los planes anteriores ha contribuido a una mejora de la eficiencia energética, reflejada durante el periodo 2004 a 2016 y **cuantificada en un descenso anual de la intensidad energética final del 2%**.

Seguridad Energética

Tal y como se ha señalado con anterioridad, la dependencia energética de España respecto al exterior es muy elevada, 73% en 2017, debido a la preponderancia de combustibles fósiles en su mix energético que han de ser importados en su totalidad dado que la producción nacional es casi nula. Las importaciones de hidrocarburos son, en consecuencia, muy importantes en el ámbito de la seguridad energética, entendida ésta como seguridad de suministro.

La presencia del gas natural en el balance energético español es ligeramente inferior a la de otros Estados miembros de la UE, motivado por una climatología más benigna, dando lugar a una menor penetración del gas natural entre los consumidores domésticos y calefacciones centrales.

En cuanto a los productos petrolíferos, su presencia en el mix energético nacional es muy superior a la media de la UE, debido a las siguientes causas:

- Elevado desarrollo del transporte de mercancías por carretera en detrimento del ferroviario (2% de media en España, frente a un 17% de media en la UE).
- Importante consumo para el transporte marítimo frente a Estados miembros sin apenas salida al mar.
- Importante consumo para el transporte aéreo por la gran importancia del sector turístico.

En relación a la producción nacional de hidrocarburos, cabe señalar que es prácticamente testimonial. Los datos de 2017 son los siguientes:

- Producción interior de gas natural (2017): 23 ktep (0,09% de las necesidades).
- Producción interior de crudo (2017): 122.000 toneladas (0,21% de las necesidades).

Los principales países de origen para las distintas fuentes de energía son los siguientes:

- Electricidad: España tiene interconexiones eléctricas con Francia, Portugal y Marruecos.
- Gas natural: en 2017 el 53% de las importaciones se realizaron a través de gasoducto, frente a un 47% en buques metaneros (en forma de Gas Natural Licuado a través de plantas de regasificación). Actualmente, los gasoductos internacionales más relevantes

son el Magreb (Magreb-Europa), Medgaz (Argelia-Almería) y las interconexiones con Francia y Portugal. El desglose por países de origen de las importaciones de gas natural en 2017 fue el siguiente:

- Argelia (48%)
- Nigeria (12%)
- Perú (10%)
- Qatar (10%)
- Noruega (10%)
- Otros (10%)
- Productos petrolíferos: los principales países de origen de crudo de petróleo en 2017 fueron los siguientes:
 - México (15%)
 - Nigeria (14%)
 - Arabia Saudí (10%)

A la vista de lo anterior, se puede destacar como posible riesgo la relativa dependencia de importación de gas natural de Argelia, que se ve compensada por el elevado peso de las importaciones por buques metaneros desde un variado abanico de países de origen.

Como conclusión se puede afirmar que España cuenta con uno de los niveles más altos de diversificación de proveedores de gas y petróleo en Europa.

Señalar, finalmente, que la cooperación regional para el abastecimiento de energía es un elemento fundamental para la estabilidad y prosperidad de los países y regiones de nuestro entorno. Éstos son los fundamentos de la plataforma de cooperación regional denominada “Unión por el Mediterráneo”, de la que España es miembro. En ese sentido, en su Conferencia Ministerial en Italia (1 de diciembre de 2017), se aprobaron tres nuevas plataformas energéticas: la primera destinada al mercado de gas, la segunda sobre mercado regional eléctrico, y una tercera centrada en las energías renovables y la eficiencia energética. Todo ello con el objetivo de organizar y reforzar el diálogo entre los Estados miembros de la región mediterránea, sus instituciones financieras, expertos, organizaciones regionales y la industria.

Mercado interior de la energía: interconectividad, infraestructuras y mercado

La planificación de la infraestructura de transmisión eléctrica se rige por el **Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020**, que incluye aquellas infraestructuras necesarias para garantizar la seguridad de suministro en el horizonte de planificación 2015-2020. Introduce criterios medioambientales y de eficiencia económica y establece requisitos de seguridad y fiabilidad de la red eléctrica, con el objetivo de aumentar la capacidad de conexión internacional y en consecuencia la integración de España en el mercado único de la energía.

La planificación actual integra las energías renovables en la red con el fin de favorecer el cumplimiento de los objetivos en esta materia para 2020, y se adapta a las necesidades de demanda derivadas de nueva actividad industrial. La estimación de inversiones asociadas a las

infraestructuras eléctricas previstas en el horizonte 2020 es de 4.554 M€, con un volumen de inversión medio anual de 759 M€, de los que se prevé recuperar 143 M€ de los Fondos FEDER a lo largo del periodo.

En relación con las interconexiones eléctricas transfronterizas, los trabajos que se han realizado para ampliar las interconexiones con Francia han puesto en servicio una nueva línea por el este de los Pirineos, que ha duplicado la capacidad de intercambio de electricidad entre España y Francia (pasando de 1.400 MW a 2.800 MW), lo que ha contribuido a reforzar la seguridad de los dos sistemas eléctricos y a favorecer la integración de un mayor volumen de energía renovable, especialmente la eólica del sistema ibérico.

Sin embargo, aún con esa ampliación, el grado de interconexión eléctrica de España con Francia es inferior al 3% de la capacidad de producción eléctrica instalada en España, y queda muy por debajo de los objetivos de la Unión de la Energía: **10% de la capacidad instalada de producción eléctrica para todos los Estados miembros en el horizonte del año 2020 y 15% en 2030**. Con las interconexiones previstas hasta la fecha, España será en 2020 uno de los pocos países europeos con un grado de interconexión inferior al 10%, por lo que será necesario seguir desarrollando nuevas interconexiones.

En esa dirección y en el marco de colaboración iniciado con la Cumbre de Madrid de 2015, está previsto el incremento de la capacidad de interconexión con Francia según las siguientes ampliaciones:

- Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES), mediante un cable submarino por el Golfo de Vizcaya, que permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW.
- Interconexión entre Aragón (ES) y Pirineos Atlánticos (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landas (FR), las cuales aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW.

La futura planificación de las infraestructuras de transporte de gas natural se realizará una vez aprobado el nuevo desarrollo reglamentario del sector de hidrocarburos, que recogerá el procedimiento para la misma. Hasta el momento, la regulación básica se encuentra recogida en la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, así como en las disposiciones de los artículos 79 y 80 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de economía sostenible. El documento de referencia es la Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016, aprobado el 30 de mayo de 2008 por Acuerdo de Consejo de Ministros. Dicho documento, en base a un análisis del sector y previsiones de demanda, establece criterios de desarrollo de la red básica de gas natural, puntos de entrada, y criterios técnicos de diseño de los gasoductos y de la capacidad de almacenamiento. En dicha planificación vigente, se analiza e identifica la necesidad de nueva capacidad de transporte, almacenamiento e infraestructuras de regasificación, dibujando los grandes ejes de manera que quede configurado un sistema seguro y flexible, en el que todas las zonas gasistas estén comunicadas entre sí.

Respecto a la organización del mercado, la Directiva 2009/72/CE sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y la Directiva 2009/73/CE sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural establecen que, para un adecuado funcionamiento de los mercados interiores de electricidad y de gas natural, **los reguladores de la energía deben poder adoptar decisiones sobre todas las cuestiones de reglamentación pertinentes y ser**

independientes de cualquier otro interés, público o privado. El marco normativo europeo establece que el regulador promoverá, entre otros, un mercado interior competitivo, flexible, seguro y medioambientalmente sostenible; apoyará el desarrollo de sistemas orientados al consumidor; fomentará la eficiencia energética y la integración de las renovables a gran y pequeña escala; y garantizará que los operadores y usuarios tengan los incentivos adecuados para incrementar la eficiencia energética. También fija que entre las tareas del regulador se encuentran el seguimiento de la apertura y la competencia en los mercados mayorista y minorista, así como la eliminación de barreras al desarrollo del autoconsumo o el acceso a sus propios datos por parte de los consumidores.

Por todo ello, el Real Decreto-ley 1/2019, de 11 de enero, de medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural, realizó un reparto de competencias respetuoso con el marco comunitario, dotando a la **Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) de la independencia y las competencias necesarias para el ejercicio de sus funciones.** El Real Decreto-ley 1/2019 establece que, entre otras, es competencia de la CNMC fijar la retribución del operador del sistema eléctrico y del gestor técnico del sistema gasista, aprobar la metodología, los parámetros retributivos, la base regulatoria de activos y la remuneración actual de las actividades de transporte y distribución de gas y electricidad, así como determinados aspectos de las condiciones de acceso y conexión a las redes de distribución y transporte de electricidad y de gas natural, y las reglas de funcionamiento de los mercados organizados en su componente regulada.

Por otra parte, en el contexto de la transición energética actual, es necesario adoptar un marco regulatorio e institucional claro, estable y predecible que otorgue seguridad jurídica a las personas físicas y jurídicas relacionadas con el sector energético, cuya transversalidad engloba tanto a colectivos vulnerables como a inversores nacionales e internacionales. Por ello, el mencionado Real Decreto-ley 1/2019 también prevé que, con carácter previo a la aprobación de las circulares, el MITECO podrá emitir un informe sobre la adecuación de la propuesta a las orientaciones de política energética que haya establecido el Gobierno, así como los mecanismos de cooperación con la CNMC en caso de suscitarse discrepancias. Y es que una cooperación efectiva es clave precisamente para el desarrollo de un marco regulatorio e institucional claro, estable, predecible y para proporcionar señales coherentes a los operadores, consumidores e inversores, que permitan conseguir los objetivos establecidos en el marco normativo Energía Limpia para todos los Europeos, así como en el presente Plan.

De acuerdo con las modificaciones introducidas mediante dicho Real Decreto-ley, en el artículo 3 y en el artículo 16 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico:

- Corresponderá a la Administración General del Estado regular la estructura de los cargos por costes regulados y de los cargos necesarios para cubrir otros costes del sistema eléctrico.
- El MITECO, previo Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, dictará las disposiciones necesarias para el establecimiento de los cargos necesarios que se establecerán de acuerdo con la metodología prevista para cubrir los costes de las actividades del sistema que correspondan.

- El Gobierno, previo informe de la CNMC, establecerá la metodología de cálculo de los cargos que deberán satisfacer los consumidores y, en su caso, los productores de energía eléctrica. Los cargos cubrirán los costes del sistema que se determinen, sin perjuicio de lo dispuesto para los peajes de transporte y distribución.

Señalar, finalmente, se encuentran en proceso de tramitación sendos Reales Decretos que deberán regular, en el ámbito del sector eléctrico y sector de hidrocarburos, la metodología de cálculo de cargos y establecer cuáles son las variables utilizadas para repartir dichos costes, de manera que el reparto no resulte discriminatorio y responda a las políticas energéticas impulsadas por el Gobierno, es decir, que impulsen la eficiencia, la descarbonización de la economía y una transición energética justa.

Investigación, innovación y competitividad

El MCI es el departamento de la Administración General del Estado encargado de la ejecución de la política en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en todos los sectores. Por ello, es el responsable de desarrollar la política de I+i+c en el sector de la energía y coordinar a todos los agentes implicados.

El marco de actuación en materia de investigación, desarrollo e innovación viene definido en dos documentos fundamentales de política científica, tecnológica e innovadora: **la Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación 2013-2020 (EECTI) y los Planes estatales de investigación científica y técnica y de innovación.**

La Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación 2013-2020 (EECTI) es el instrumento que establece los objetivos generales a alcanzar durante el período 2013-2020 ligados al fomento y desarrollo de las actividades de I+D+i en España. Estos objetivos se alinean con los que marca la Unión Europea dentro del programa marco para la financiación de las actividades de I+D+i «**Horizonte 2020**» para el período 2014-2020, contribuyendo a incentivar la participación activa de los agentes del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** en el espacio europeo. Incluye, asimismo, la coordinación entre las actuaciones de la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y la Unión Europea, a la vez que propone mecanismos eficientes de articulación entre los agentes del mencionado Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La EECTI fija los ejes prioritarios que cubren todo el proceso de desarrollo y aplicación de la investigación científica y tecnológica «desde la idea al mercado». Entre sus objetivos defiende la orientación de la investigación científica y técnica, el desarrollo tecnológico y la innovación hacia los grandes retos de la sociedad española: la salud, el envejecimiento, la aplicación y defensa de los principios de inclusión de los segmentos de nuestra sociedad más frágiles, la sostenibilidad medioambiental, la resiliencia al cambio climático, el abastecimiento energético, la biodiversidad, la transformación de nuestros sistemas políticos y sociales y la seguridad de nuestros ciudadanos.

Uno de los objetivos de la EECTI es guiar las actividades de I+i+c, incluyendo la investigación fundamental científica y técnica, el desarrollo tecnológico y la innovación hacia ocho grandes ámbitos que implican, a su vez, importantes mercados para el desarrollo de nuevos productos y servicios: 1. Salud, cambio demográfico y bienestar; 2. Seguridad y calidad alimentaria; actividad agraria productiva y sostenible; sostenibilidad de recursos naturales, investigación marina y marítima; 3. Energía segura, sostenible y limpia; 4. Transporte inteligente, sostenible e

integrado; 5. Acción sobre cambio climático y eficiencia en la utilización de recursos y materias primas; 6. Cambios e innovaciones sociales; 7. Economía y sociedad digital; 8. Seguridad, protección y defensa.

Los Planes estatales de investigación científica y técnica y de innovación, elaborados por el MCI, contando con las contribuciones de centros públicos de investigación, universidades, centros tecnológicos, asociaciones empresariales, plataformas tecnológicas y expertos de la comunidad científica, técnica y empresarial, son la articulación concreta de la mencionada Estrategia 2013-2020. El Plan 2017-2020 (PEICTI 2017-2020) aprobado por el Consejo de Ministros en diciembre de 2017, al igual que el correspondiente al período 2013-2016, está integrado por cuatro programas estatales que corresponden a los objetivos generales establecidos en la Estrategia: promoción del talento y su empleabilidad; generación de conocimiento y fortalecimiento del sistema; liderazgo empresarial en I+D+i; e I+D+i orientada a los retos de la sociedad.

Finalmente, en el marco del Acuerdo de la Asociación de España 2014-2020 con la Unión Europea, conjuntamente la Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación y los Planes estatales de investigación científica y técnica y de innovación definen el marco nacional de especialización inteligente (RIS3) que las Comunidades Autónomas particularizan a través de sus correspondientes Estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente.

La mencionada Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación 2013-2020 se complementa con políticas sectoriales. En este sentido, se establece una coordinación con la Estrategia española de cambio climático y energía limpia, que persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente.

España está inmersa, dentro del marco europeo, en una transformación energética que, siendo efectiva en términos de costes, permita cumplir con los objetivos europeos de reducción de emisión de GEI y descarbonización de la economía, conforme a lo previsto en la Estrategia Europa 2020 y su iniciativa emblemática «Una Europa que utilice eficazmente los recursos», asegurando el suministro y crecimiento económico de Europa, y en el que uno de los pilares fundamentales es la Investigación y la innovación.

En ese proceso tiene un papel principal el SET-Plan. Así en septiembre de 2015 la Comunicación de la Comisión **“SET-Plan integrado: Acelerar la transformación del sistema energético europeo”**, propuso 10 acciones claves en línea con las prioridades de la Unión de la Energía y su 5º pilar en materia de investigación, innovación y competitividad. La propuesta buscaba un cambio definitivo del concepto del sistema energético europeo, proponiendo un sistema integrado que fuera más allá de los silos de las tecnologías energéticas como había sido hasta entonces.

Por otro lado, la cooperación con otros Estados miembros también se realiza mediante programas de colaboración tecnológica de ámbito transnacional:

- Eureka, y programas de cooperación bilateral, en los que la participación de empresas españolas se financia en CDTI, vía préstamos con un tramo no reembolsable, a través de una convocatoria no competitiva abierta todo el año.

- Eurostars, para pymes intensivas en I+I. CDTI financia vía subvenciones en una convocatoria competitiva. Fechas de cierre establecidas.
- ERANETs-cofund, con posibilidad de participación de distintos tipos de entidades, que se financian vía subvenciones - convocatoria competitiva. Fechas de cierre establecidas.
- Horizonte 2020, abierto a la participación de todo tipo de entidades. Convocatorias anuales con fechas de cierre establecidas, competitivas y financiación vía subvenciones.

Para la propuesta y ejecución de las políticas en materia de investigación e innovación se cuenta con las unidades responsables de la financiación de las actividades propuestas por el MCI y con los instrumentos que utiliza en su desarrollo la Estrategia española de ciencia y tecnología y de innovación y sus Planes Estatales de I+D+i. Entre ellos destacan los siguientes:

La **AEI**, dependiente del MCI, creada mediante Real Decreto 1067/2015, de 27 de noviembre de 2015, con el objeto de ser el instrumento para la modernización de la gestión pública de las políticas estatales de I+i en España, es responsable de la financiación, evaluación, concesión y seguimiento de las actuaciones de investigación científica y técnica. La AEI gestiona los siguientes programas del Plan Estatal: Programa estatal de promoción del talento y su empleabilidad; Programa estatal de generación del conocimiento y fortalecimiento institucional y tecnológico; y Programa Estatal de I+i+c orientada a los retos de la sociedad.

Por su parte el **CDTI**, Entidad Pública Empresarial, también dependiente del MCI, tiene por objeto incrementar la competitividad de las empresas españolas elevando su nivel tecnológico. Lleva a cabo actividades de financiación de proyectos empresariales de I+i+c (Programa Estatal de Liderazgo empresarial), así como de gestión y promoción de la participación española en programas internacionales de cooperación tecnológica y apoyo a la creación y consolidación de empresas de base tecnológica.

Además, se cuenta, como principales órganos centrados en la ejecución de las actuaciones subvencionadas por la AEI, con los Organismos Públicos de Investigación, como el **Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) o el CIEMAT**, adscritos al MCI. Dentro de las actuaciones de la AEI destacan las **Plataformas Tecnológicas**, que son foros de trabajo en equipo, liderados por la industria, que integran a todos los agentes del sistema de Ciencia-Tecnología-Innovación (empresas, centros tecnológicos, organismos públicos de investigación, universidades, centros de I+I, asociaciones, fundaciones, etc.), con el objetivo central de definir la visión a corto, medio y largo plazo del sector y de establecer una ruta estratégica en I+i+c. Entre sus objetivos destacan:

- Favorecer la competitividad, la sostenibilidad y el crecimiento del sector industrial y del tejido científico-tecnológico español.
- Ser un mecanismo de transmisión de la I+i+c hacia el mercado nacional e internacional.
- Canalizar la generación de empleo y la creación de empresas innovadoras mediante proyectos y actuaciones.

Por último, cabe destacar la iniciativa, sin ánimo de lucro en energía, ALINNE. Es una iniciativa que nace para aunar y coordinar esfuerzos entre todos los agentes de la cadena de valor de la I+i+c en energía, que permita dar respuesta a los principales retos que la política de I+i+c tiene en el ámbito del sector energético, contribuyendo a la definición de unas pautas de trabajo a nivel nacional y de posicionamiento europeo.

2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

2.1 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN

Tal y como se ha señalado, el objetivo de España a largo plazo es convertirse en un país **neutro en carbono en 2050** (cero emisiones netas de GEI), para lo que se ha fijado el objetivo de lograr una mitigación de, al menos, el 90% de las emisiones brutas totales de GEI respecto al año de referencia 1990. En esa dirección, el objetivo de mitigación de emisiones para el año 2030 es, al menos, el 20% respecto a 1990. Como resultado de las medidas contempladas en el presente Plan, se pasa de **los 340,2 MtCO₂-eq emitidos en 2017, a los 221,8 MtCO₂-eq en el año 2030**, lo que implica retirar aproximadamente la tercera parte de las emisiones actuales entre ambas fechas.

Concretamente en la década 2021 a 2030, y como resultado de la aplicación de las medidas de este Plan Nacional (ver capítulo 3), las emisiones totales brutas pasarían de los 319,3 MtCO₂-eq previstos para el año 2020, a los 221,8 MtCO₂-eq en 2030. Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducirán más sus emisiones en ese periodo son los siguientes:

- Generación eléctrica, 36 MtCO₂-eq
- Movilidad y transporte, 27 MtCO₂-eq
- Residencial, comercial e institucional, 10 MtCO₂-eq
- Sector de la industria (combustión), 7 MtCO₂-eq

Tabla 2.1. Evolución de las emisiones (miles de toneladas de CO₂ equivalente)

Años	1990	2005	2015	2020*	2025*	2030*
Transporte	59.199	102.310	83.197	87.058	77.651	59.875
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	56.622	26.497	20.603
Sector industrial (combustión)	45.099	68.598	40.462	37.736	33.293	30.462
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.147	20.656	20.017
Sectores residencial, comercial e institucional	17.571	31.124	28.135	28.464	23.764	18.397
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.382	11.089	10.797
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.657	11.932	9.718
Industria del refino	10.878	13.078	11.560	12.330	11.969	11.190
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	825	760	760
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	12.552	11.805	11.120
Emisiones fugitivas	3.837	3.386	4.455	4.789	4.604	4.362
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.236	1.288	1.320
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	319.312	262.675	221.844

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

La descarbonización prevista en el sector eléctrico reduce las emisiones en **36 MtCO₂** equivalente. Esa reducción es el resultado, en primer lugar, de **la pérdida sustancial del peso del carbón en la generación eléctrica en el período del Plan**. Nueve de las quince centrales térmicas de carbón existentes en la actualidad (2019) no estarán posiblemente operativas al inicio del Plan en 2021 como resultado de la decisión adoptada por las empresas propietarias

de no realizar las inversiones correspondientes a los requerimientos de la Unión Europea relativos a emisiones contaminantes. Es decir, se prevé que al inicio del Plan sigan activas seis centrales de carbón.

Según las previsiones del Plan, antes de 2030 las centrales térmicas de carbón **dejarán de ser competitivas** dado el aumento previsto en el precio de la tonelada de CO₂ en el sistema europeo de comercio de emisiones (35 €/t), la continua reducción de costes en las tecnologías renovables para la generación eléctrica y el precio relativo del gas. En todo caso, la transición en el sector tendrá que ir acompañada de medidas de apoyo a las comarcas afectadas para asegurar que el proceso se desarrolla de forma justa y solidaria.

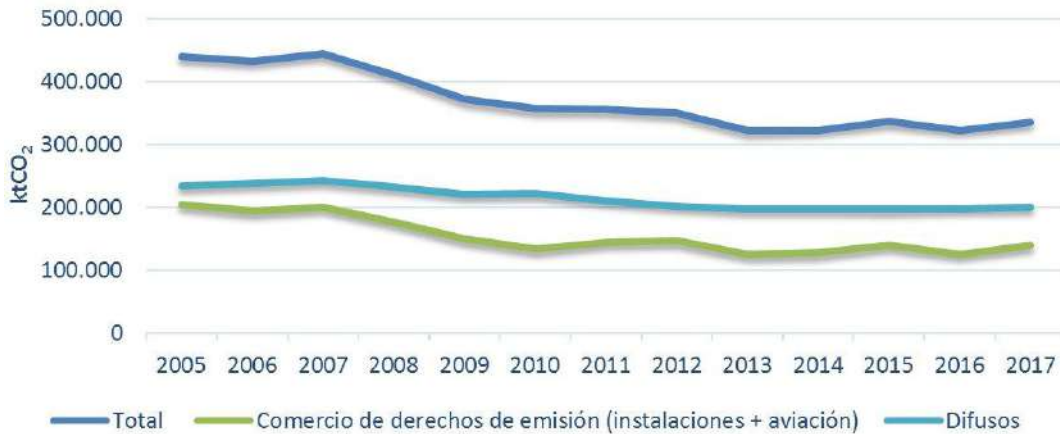
En segundo lugar, la descarbonización prevista del sector eléctrico será el resultado de la importante penetración de tecnologías renovables prevista en el Plan, que irán sustituyendo de forma progresiva la generación de origen fósil. La generación eléctrica renovable en el año 2030 será el **74%** del total, coherente con una trayectoria hacia un **sector eléctrico 100% renovable en 2050**.

En el sector de la movilidad-transporte la reducción prevista es de **27 Mt CO₂-eq**. Este resultado es consecuencia, sobre todo, del importante desplazamiento modal desde el vehículo de combustión convencional hacia el transporte público colectivo, el compartido y los modos no emisores, y como resultado de la generalizada **delimitación de zonas de bajas emisiones en las ciudades de más de 50.000 habitantes a partir de 2023**, en las que se prevé la limitación del acceso a los vehículos más emisores y contaminantes. Como consecuencia de la implementación de las medidas de impulso de cambio modal, se estima que el **35% de los pasajeros-kilómetro que se realizan en la actualidad en vehículos convencionales se desplazarán hacia modos no emisores para el año 2030**. Es, asimismo, el resultado de la importante presencia de **vehículos eléctricos** que se espera para 2030: **5 millones de unidades**, incluyendo coches, furgonetas, motos y autobuses, así como el uso de **biocarburantes avanzados**.

En el sector de la industria, la totalidad de las mejoras en las emisiones se logran en los procesos de combustión, ya que la parte de procesos conoce un ligero incremento. La mitigación **alcanza los 7 Mt CO₂-eq** y es consecuencia de los cambios previstos en los combustibles utilizados en los procesos de combustión, así como la continuación de las mejoras de eficiencia energética. A más largo plazo, horizonte 2050, la descarbonización de la industria va a requerir nuevos avances tecnológicos que provendrán de las políticas de I+i+c, avances que se contemplan en la Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo, 2050.

El análisis de la descarbonización prevista en el PNIEC se aborda también desde la óptica de las emisiones que forman parte del sistema EU ETS y las emisiones difusas (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones). Tal y como ya se ha mencionado, las emisiones brutas de GEI del año 2017 fueron 340,2 millones de toneladas de CO₂-eq. De éstas, el 39% correspondió a sectores cubiertos por el comercio de derechos de emisión y el 61% a los sectores difusos.

Figura 2.1. Emisiones GEI España (inventario) 2005-2017(ktCO₂-eq)



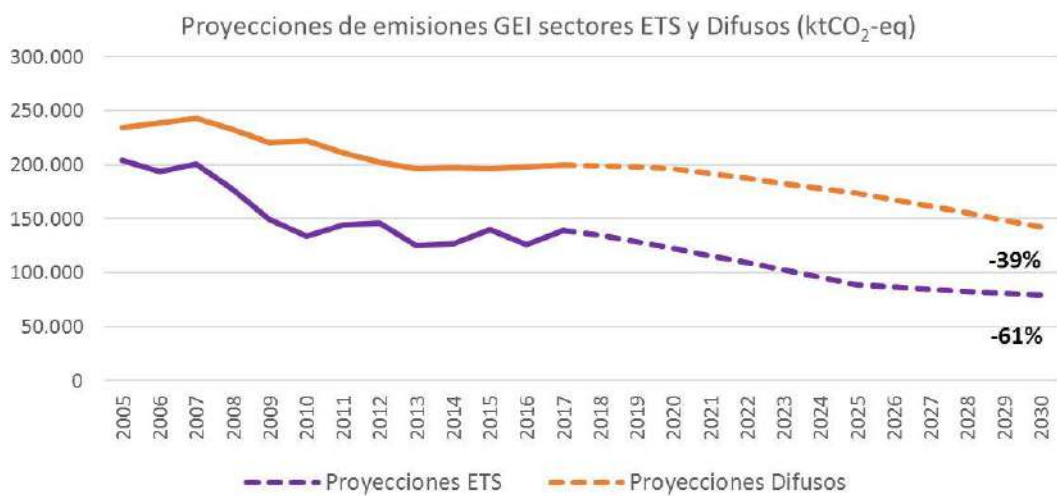
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Las metas establecidas en materia de reducción de GEI en este Plan Nacional no solo cumplen con los objetivos vinculantes establecidos en la normativa comunitaria, sino que elevan la ambición, contribuyendo a la consecución del objetivo de reducción de las emisiones en el conjunto de la Unión Europea, así como a los compromisos internacionales a los que aquella se ha adherido.

El Plan prevé una reducción del 23% de GEI respecto a los niveles de 1990.

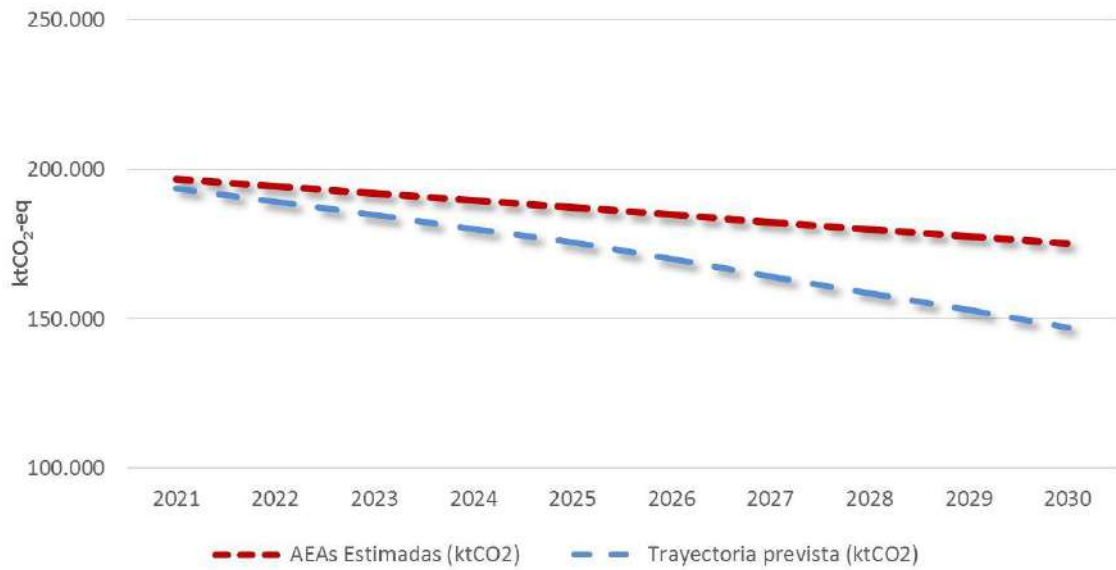
Tal y como ya se ha señalado, las medidas contempladas en el presente PNIEC **permiten alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23% respecto a los niveles de 1990**. Los sectores difusos contribuyen con una reducción en 2030 del 39% respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una reducción del 61% en 2030 respecto a 2005.

Figura 2.2. Objetivo de emisiones 2030. Serie histórica (2005 - 2016) y trayectoria prevista



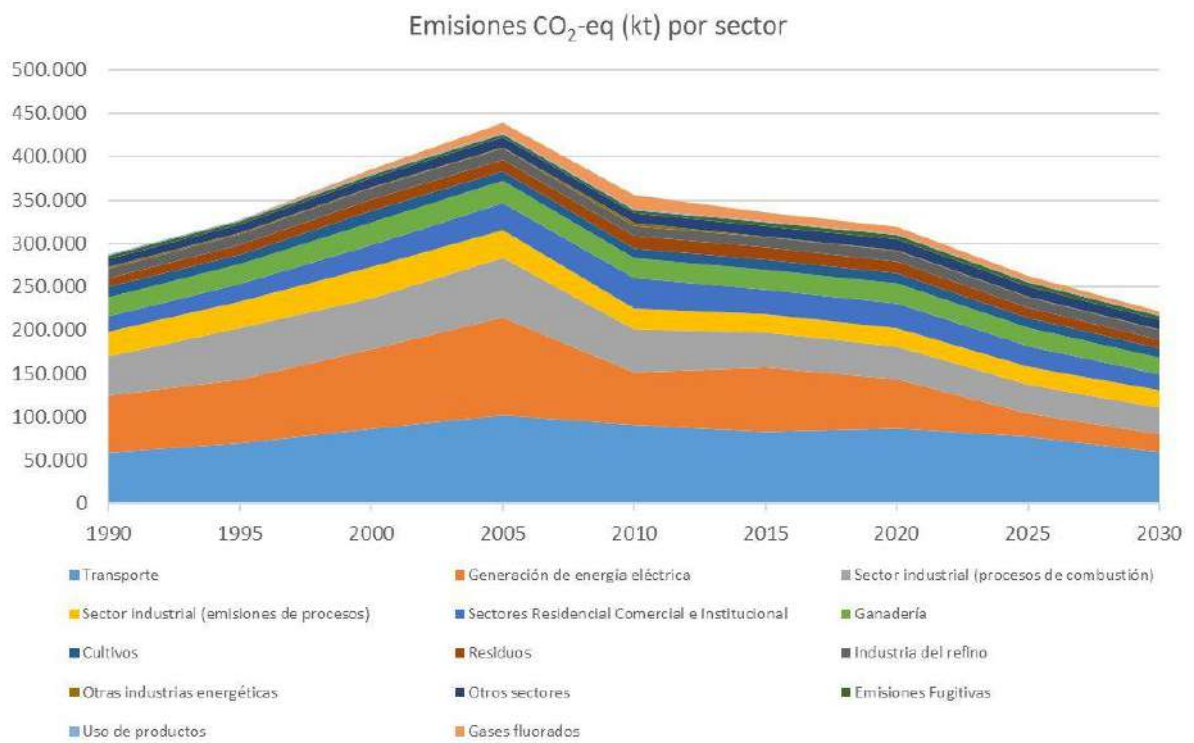
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Figura 2.3. Asignaciones de emisiones frente a trayectoria prevista, 2021-2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Figura 2.4. Emisiones de CO₂-eq por sector. Histórico y proyección a 2030 (kt)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

La inclusión del sector del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (en lo sucesivo, «sector LULUCF», por sus siglas en inglés) en el Marco sobre Clima y Energía para 2030 se considera un reflejo del reconocimiento en el Acuerdo de París del papel de las fuentes y los sumideros en la acción contra el cambio climático.

El Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de GEI por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir

los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 525/2013, establece que si un Estado miembro supera en emisiones sus asignaciones anuales podrá hacer un uso adicional de una cantidad, como máximo, igual a la suma de las absorciones netas totales y las emisiones de GEI netas totales de las categorías contables combinadas de tierras forestadas, tierras deforestadas, tierras forestales gestionadas, cultivos gestionados, pastos gestionados y humedales gestionados (categorías LULUCF establecidas en el Reglamento UE 2018/841).

En el caso de España, la cantidad total procedente de LULUCF que se podría utilizar a lo largo del período 2021-2030 asciende a 29,1 MtCO₂-eq, **de las que no se prevé hacer uso para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por España a 2030** en el presente Plan, lo que no es impedimento para proponer políticas y medidas ambiciosas en el sector.

Por su lado, el Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de GEI resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura, en el marco de actuación en materia de energía y clima hasta 2030, establece en su artículo 4 la regla de “no débito”, por la que las emisiones no pueden superar las absorciones en las categorías de contabilidad de la tierra en el periodo 2021-2030. A su vez, el Reglamento establece las normas contables para las emisiones y absorciones en las categorías de tierras forestadas, tierras deforestadas, tierras forestales gestionadas, tierras agrícolas gestionadas y pastizales gestionados, con la inclusión de humedales gestionados a partir de 2026.

Las absorciones generadas en las tierras forestales gestionadas, que suponen la mayor parte de las resultantes del uso de la tierra, dependen de una serie de circunstancias naturales, por un lado, y de las prácticas de gestión pasadas y presentes, por otro, que difieren sustancialmente entre los Estados miembros. Por consiguiente, las normas contables pertinentes prevén el uso de un "nivel forestal de referencia" (FRL, por sus siglas en inglés) en cada Estado miembro para excluir los efectos de las características naturales y específicas de cada país en la contabilidad de emisiones y absorciones de GEI.

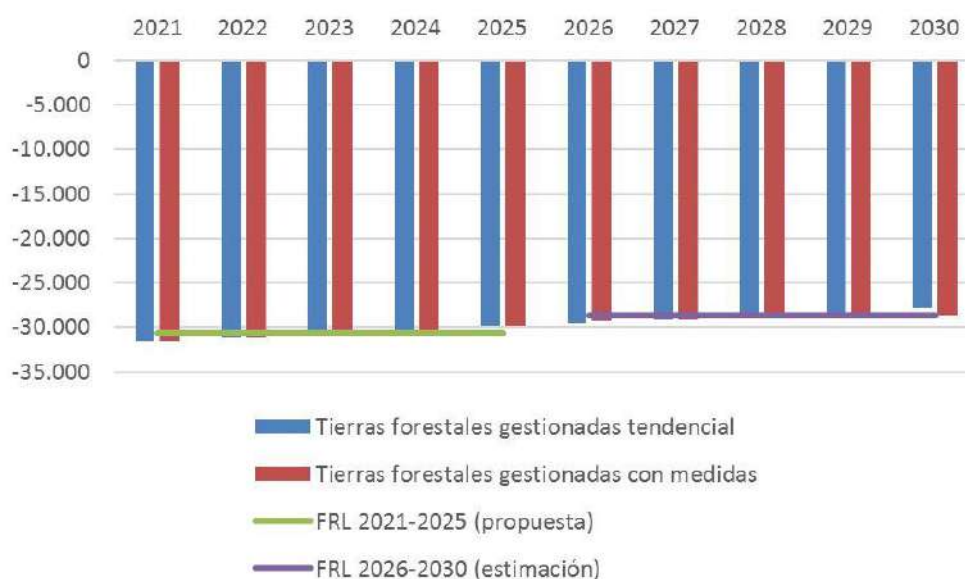
En ese sentido, el Reglamento (UE) 2018/841 exige a los Estados miembros que presenten a la Comisión sus planes nacionales de contabilidad forestal, incluido una propuesta de FRL para el período comprendido entre 2021 y 2025. España presentó el borrador del Plan Nacional de Contabilidad Nacional el 31 de diciembre de 2018²⁵, con una propuesta de FRL de -30,7 MtCO₂-eq²⁶. Esta propuesta está siendo revisada y deberá ser refrendada, en su caso, mediante la aprobación por la Comisión de un acto delegado a más tardar el 31 de octubre de 2020, por lo que el valor final del FRL podría cambiar.

²⁵ Disponible en:

<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/Estrategia.aspx>

²⁶ Media anual del 2021 al 2025.

Figura 2.5. Proyección de absorciones de CO₂-eq en el sector LULUCF en el periodo 2021-2030. Comparación con el nivel de referencia forestal (kt)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Teniendo en cuenta las bajas tasas de deforestación, el efecto de las tierras forestadas en el pasado (para las que se consideran un periodo de transición de 20 años) y las medidas propuestas en tierras forestales gestionadas, tierras agrícolas gestionadas y pastizales gestionados, **se prevé el cumplimiento de la regla de “no débito” establecida en el artículo 4 del Reglamento (UE) 2018/841**, sin hacer uso de las flexibilidades contenidas en los artículos 11, 12 y 13 de dicho reglamento.

Tabla 2.2. Proyección de la contabilidad LULUCF (Reglamento (UE) 2018/841)

Categoría	Estimación 2021-2030 (ktCO ₂ -eq)	Principio de contabilidad 2021-2030	Contabilidad 2021-2030 (ktCO ₂ -eq)
Tierras deforestadas	4.104	KP2 <i>gross-net</i>	4.104
Tierras forestadas	-23.479	KP2 <i>gross-net</i>	-23.479
Tierras forestales gestionadas	-298.214	FRL (-296.903 ktCO ₂ -eq)	-1.311
Tierras agrícolas gestionadas	-18.324	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (15.510 ktCO ₂ -eq)	-33.834
Pastizales gestionados	2.254	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (-13.030 ktCO ₂ -eq)	15.284
Humedales gestionados	341	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (270 ktCO ₂ -eq)	71

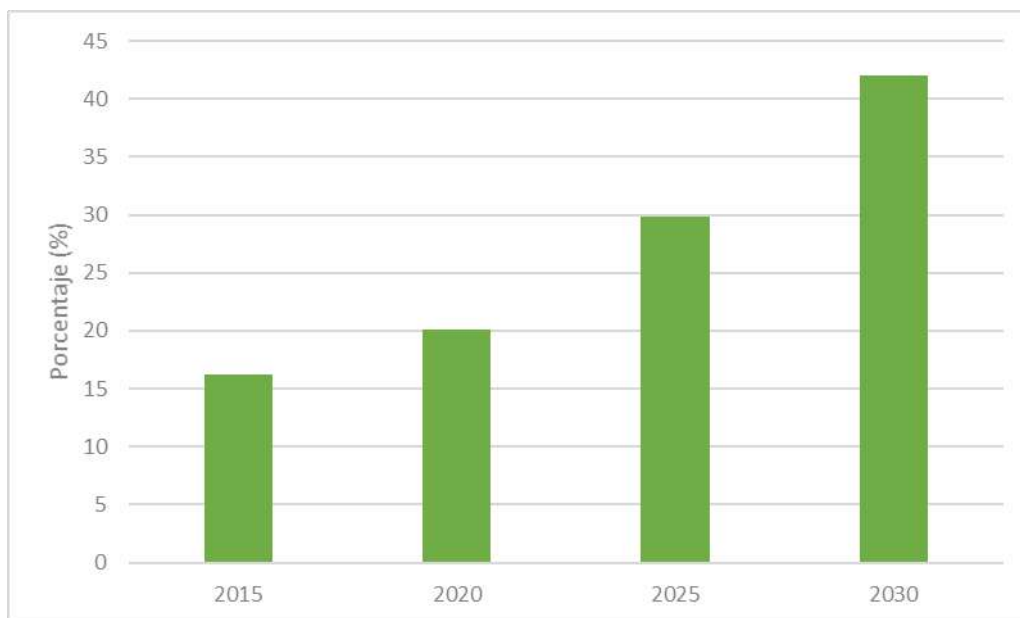
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

2.1.1 Electrificación y descarbonización del sistema energético

Tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sistema energético, por lo que **su descarbonización es clave para para alcanzar los objetivos del presente Plan**. A fin de lograr este objetivo es necesaria una transición desde los combustibles fósiles a la eficiencia y las energías renovables. Además, es necesario electrificar una parte importante de la demanda térmica y del transporte.

Como resultado de las medidas contempladas en este Plan encaminadas a la reducción del uso de combustibles fósiles y a la promoción de las fuentes de energías renovables en los tres usos de la energía – transporte, calefacción y refrigeración y electricidad – **las renovables alcanzan en 2030 el 42% del uso final de energía**.

Figura 2.6. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Transporte

Como resultado de las medidas adoptadas en este Plan se alcanza el **28% de renovables en el transporte vía electrificación y biocarburantes, por encima del 14% exigido por la Unión Europea en 2030**.

Los principales ejes de descarbonización en el sector del transporte son el cambio modal, el despliegue de la movilidad eléctrica y el impulso a la fabricación y uso de biocarburantes avanzados. Los primeros dos ejes están recogidos en este Plan como medidas de eficiencia energética.

Calefacción y refrigeración

Electrificación y crecimiento del uso de renovables térmicas.

En el sector de calefacción y refrigeración se espera que, además de la continua mejora tecnológica, surjan nuevos actores y modelos de inversión que impulsen la descarbonización. En ese sentido, este Plan pone el foco en las comunidades energéticas renovables, proponiendo el desarrollo regulatorio que les permita ejercer su derecho a generar, consumir y vender energía renovable, y junto a ello en el impulso de una batería de medidas administrativas y económicas. Se propone además un incremento del uso de la electricidad para la generación de calor.

Según las previsiones del Plan, el aumento de las energías renovables en el periodo 2021-2030 es muy relevante en todos los sectores de la economía, como puede comprobarse en los siguientes datos:

- Generación eléctrica: se incrementa de 10.208 a 21.792ktep.
- Bombas de calor: aumenta de 629 a 3.523 ktep.
- Residencial: aumenta de 2.640 a 2.876 ktep.
- Industria: aumenta de 1.596 a 1.779 ktep.
- Transporte (biocarburantes): evoluciona de 2.348 a 2.111 ktep.
- Servicios y otros: aumenta de 241 a 435 ktep.
- Agricultura: se incrementa de 119 a 220 ktep

En definitiva, la presencia de las renovables sobre el uso final de la energía se incrementa del **20% previsto para el año 2020 al 42% en 2030.**

Generación eléctrica

- **Con las medidas del Plan se logra el 74% de generación de origen renovable en el “mix” eléctrico en 2030.**
- **La transición hacia un sistema eléctrico descarbonizado implica una incorporación importante y sostenida de fuentes renovables.**

La consecución de los ambiciosos objetivos en materia de electricidad a partir de fuentes de energía renovables implica una estrategia en tres direcciones: impulso de grandes proyectos de generación, despliegue del autoconsumo y generación distribuida y medidas de integración de las renovables en el sistema y el mercado eléctrico.

El desarrollo a gran escala de las energías renovables en la última década a nivel internacional ha supuesto una reducción sustancial de sus costes relativos hasta el punto de que, en la actualidad, en la gran mayoría de situaciones las fuentes renovables, principalmente la eólica y la solar, generan la electricidad más económica cuando se trata de desarrollar nueva capacidad.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW. De cara al despliegue de tecnologías renovables previsto para el sector eléctrico, el PNIEC, 2021-2030, contempla **las subastas como principal herramienta para el desarrollo de estas tecnologías**, de acuerdo con la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

El diseño de las subastas se basa en la predictibilidad y estabilidad en los ingresos de cara a facilitar la decisión de inversión y su financiación, y debe primar aquellas instalaciones que faciliten una transición energética más eficiente. En todo caso, el diseño del sistema de las subastas deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes elementos:

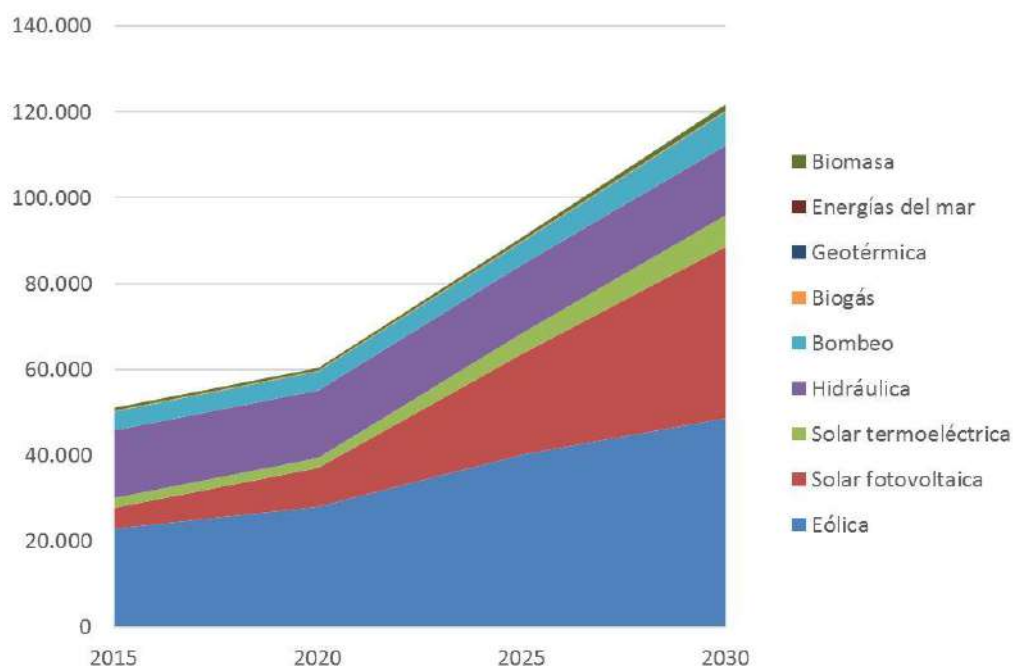
- El efecto de la reducción de los precios mayoristas de mercado en momentos de elevada generación renovable.
- La existencia de vertidos en momentos de elevada generación renovable.
- El posible incremento de la oposición social en algunos emplazamientos, debido a una alta concentración de proyectos en zonas de mayores recursos, sumado a un posible ineficiente reparto de los co-beneficios.

Para conseguir estos objetivos en el desarrollo de las tecnologías de energías renovables es importante trabajar junto con las Comunidades Autónomas y los agentes económicos y sociales, para identificar y eliminar conjuntamente las barreras a la implantación sobre el territorio de las renovables y así garantizar un desarrollo viable y eficiente.

También se prevé un despliegue del **autoconsumo renovable**, facilitado por la existencia de recurso renovable en la totalidad del territorio nacional, la modularidad de las instalaciones, la reducción de costes y una nueva regulación que simplifica la actividad, suprime peajes y cargos para la energía auto-producida y permite la compensación económica por los excedentes inyectados en la red.

El Escenario Objetivo propuesto por el Plan supone un incremento considerable de la capacidad de generación renovable en comparación con la situación actual.

Figura 2.7. Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla 2.3. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW)

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	2015	2020*	2025*	2030*
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	107.173	111.829	133.802	160.837

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En el caso de la cogeneración, las potencias reflejadas en la tabla 2.3, se corresponden con potencias instaladas. Por tanto, este epígrafe incluye tanto las instalaciones activas como las inactivas.

La distribución concreta por tecnologías renovables entre 2021 y 2030 dependerá, en todo caso, de los costes relativos de las mismas, así como de la viabilidad y flexibilidad de su implantación, por lo que su peso relativo podrá variar, dentro de unos márgenes, respecto de las cifras aquí presentadas²⁷.

La senda trazada para el cumplimiento de los objetivos fijados para el 2030 se basa en los principios de neutralidad tecnológica y coste-eficiencia. Para ello, la modelización energética realizada tiene en cuenta la evolución de las prestaciones y costes de todas las tecnologías y se fundamenta en la minimización de costes, respetando las condiciones de contorno para cumplir los objetivos de las cinco dimensiones del PNIEC (ver anexos: A y B).

En resumen, el Plan propone un desarrollo equilibrado y diverso del parque de generación renovable, proporcionando visibilidad a medio plazo a cada una de las tecnologías.

2.1.2 Adaptación al cambio climático

España aprobó en el año 2006 su Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático. Desde su aprobación, el Plan Nacional de Adaptación se ha desarrollado a través de programas de trabajo sucesivos que concretan las actividades a llevar a cabo en cada etapa. El primero se extendió entre 2006 y 2008 y el segundo entre 2009 y 2013. En la actualidad se encuentra en pleno desarrollo el Tercer

²⁷ Respecto a las posibles actuaciones en los sistemas hidroeléctricos y de bombeo hidráulico contempladas en este apartado, se tendrán presente las posibles afecciones hidromorfológicas a los ríos, así como a su régimen fluvial y a las aportaciones en los tramos afectados, ya que podrían afectar "el buen estado de las aguas", objetivo contemplado en la Directiva Marco del Agua y en los correspondientes planes hidrológicos de cuenca. En cumplimiento del artículo 4.7 de la DMA se justificará la excepcionalidad de la actuación.

Programa, que abarca el periodo 2014-2020. El Tercer Programa se ha estructurado siguiendo cuatro ejes estratégicos:

- Generación y análisis de conocimiento en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación.
- Integración en la normativa de la adaptación al cambio climático.
- Movilización de actores clave en los sectores incluidos en el Plan.
- Señales, evidencias e indicadores de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

El esquema incluye también dos pilares complementarios: (i) coordinación administrativa y (ii) refuerzo de la I+D+I. Estos pilares reconocen, por un lado, la existencia de diversas escalas territoriales y ámbitos sectoriales en los que las administraciones públicas deben actuar de forma coordinada y, por otro, el papel esencial de la investigación y la innovación en el desarrollo de las políticas de adaptación.

En 2019 se inició el proceso de elaboración de un nuevo Plan Nacional de Adaptación (PNACC-2), que va a definir los objetivos, criterios, ámbitos de aplicación y medidas para fomentar la resiliencia y la adaptación frente al cambio climático en España para el periodo 2021-2030. Los objetivos generales que se plantean para el PNACC-2 incluyen:

- Ofrecer una serie de herramientas para facilitar la exploración de futuros escenarios climáticos.
- Promover las evaluaciones de impactos y riesgos derivados del cambio climático y la identificación de medidas de adaptación para minimizarlos.
- Impulsar el acceso al conocimiento disponible sobre los impactos y riesgos derivados del cambio climático y sobre las medidas de mitigación y adaptación orientadas a limitarlos, facilitando la formación y la capacitación en la materia.
- Continuar impulsando la integración de la adaptación al cambio climático en la normativa y planificación de los diferentes ámbitos de la gestión pública y privada.
- Facilitar la coordinación de acciones entre las diferentes administraciones públicas (nacional, autonómica y local), promoviendo la complementariedad y el uso eficiente de los recursos públicos.
- Fomentar la implicación activa de la sociedad española y movilizar a los actores clave en el desarrollo de respuestas adaptativas frente al cambio climático.

Por otro lado, el nuevo PNACC-2 en desarrollo:

- Integrará objetivos, compromisos y recomendaciones establecidos en el Acuerdo de París (2015), en la evaluación de la Estrategia Europea de Adaptación (2018) y en el Reglamento de Gobernanza de Energía y Clima.
- Contemplará las recomendaciones que se derivan de la evaluación del PNACC-1, finalizada en 2019.

- Proporcionará las directrices para su aplicación a través de dos programas de trabajo sucesivos (2021-2025 y 2026-2030), en los que se definirán en detalle las acciones a desarrollar.
- Contemplará más de medio centenar de medidas, definiendo indicadores de cumplimiento para cada una de ellas.
- Ampliará el campo de análisis y acción, considerando los impactos y la vulnerabilidad en España debidos a los efectos provocados por el cambio climático más allá de nuestras fronteras.
- Incorporará un apartado específico dedicado a la financiación.

Igual que en el primer Plan de Adaptación, el PNACC-2 definirá un conjunto de ámbitos de actuación en materia de adaptación, incluyendo entre ellos los relativos al sistema energético. En este campo, se actuará sobre los riesgos que afectan a los diversos componentes del sistema energético:

- Suministro de energía primaria
- Generación de electricidad
- Transporte, almacenamiento y distribución de la energía
- Demanda de energía eléctrica

La tabla siguiente muestra una serie de riesgos o amenazas derivados del cambio climático, para el sistema energético español y algunas de las medidas previstas para abordarlos:

Tabla 2.4. Impactos potenciales del cambio climático en el sistema energético y medidas adaptativas en fase de diseño

Componente	Amenazas clave	Medidas PNACC-2
Suministro de energía primaria	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la producción hidroeléctrica como consecuencia de la disminución de los caudales de los ríos. • Reducción de la productividad de los cultivos agrícolas y forestales orientados a la producción de biomasa debido a una menor disponibilidad de agua. • Daños a las infraestructuras de suministro energético derivados de eventos extremos. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación del impacto del cambio climático en los potenciales de producción de energías renovables. ○ Integración de las proyecciones relativas al potencial hidroeléctrico en la planificación de la transición energética. ○ Integración de las proyecciones relativas al potencial de producción de biomasa en la planificación de la transición energética. ○ Identificación de infraestructuras altamente vulnerables e impulso de programas específicos de adaptación
Generación de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Menor eficiencia en las plantas termoeléctricas por disminución de los caudales y aumento de la temperatura del agua de refrigeración. • Cortes de agua para refrigeración de centrales térmicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación de los impactos potenciales asociados al cambio del clima y análisis de medidas de adaptación.
Transporte, almacenamiento y distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la eficiencia de las líneas de transporte y distribución eléctrica debido al calor. • Daños a las infraestructuras de los sistemas eléctricos, gasistas o derivados del petróleo como consecuencia de eventos extremos. • Vulnerabilidad de terminales de GNL, gas convencional y refinerías situadas en áreas costeras, debido a tormentas, tempestades e incremento del nivel del mar. • Reducción del producible disponible para el bombeo mixto. • Disminución del rendimiento de las baterías por incremento de la temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis del impacto del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de las redes de transporte y distribución de electricidad y definición de medidas de adaptación. ○ Identificación de infraestructuras energéticas altamente vulnerables a los eventos extremos e impulso a programas específicos de adaptación.
Demanda de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de los picos de demanda de electricidad asociado a necesidades de refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación del impacto del cambio climático en la demanda de electricidad.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Por otra parte, el análisis anterior de los riesgos sobre el sistema energético evidencia la estrecha relación que se establece entre la adaptación del sistema energético y las políticas de gestión adaptativa relativas a una serie de recursos o sectores económicos vulnerables ante el cambio climático, como son el agua, el sector forestal, las costas o las infraestructuras de transporte. La tabla 2.5 aporta algunos ejemplos al respecto:

Tabla 2.5. Ejemplos de interrelaciones entre el sistema energético y algunos ámbitos de trabajo del PNACC

Agua	<ul style="list-style-type: none"> • El régimen de caudales fluviales condiciona la producción hidroeléctrica. • El agua es un recurso clave en procesos de refrigeración de las plantas térmicas y nucleares. • El agua es un recurso utilizado en la producción solar termoeléctrica en el ciclo termodinámico, así como para la limpieza de los espejos. • El cultivo de biocombustibles requiere el uso de agua. • El agua es necesaria en el proceso de obtención de hidrógeno. • La industria extractiva y minería utiliza agua. • Se experimenta un incremento de la temperatura del agua por la descarga de caudales procedentes de la refrigeración de centrales térmicas.
Sector forestal	<ul style="list-style-type: none"> • La principal fuente de producción de biomasa es el sector forestal cuyo rendimiento depende estrechamente de una buena adecuación de las masas forestales a las condiciones climáticas.
Costas	<ul style="list-style-type: none"> • Una parte de las infraestructuras energéticas estratégicas se ubican en zonas costeras, tales como los parques eólicos marinos y las infraestructuras de evacuación eléctrica asociadas.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Las infraestructuras portuarias, cuya operatividad está condicionada por factores relacionados con el tiempo meteorológico y el clima, desempeñan un papel esencial en la importación de productos energéticos (combustibles fósiles y biocombustibles).
Tierra	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la tierra para tecnologías renovables, tales como solar fotovoltaica, cultivos energéticos para producción de biocombustibles, eólica. • Minería a cielo abierto y cerrado para la obtención de combustibles fósiles. • Perforaciones y uso del subsuelo para la extracción de hidrocarburos.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En consecuencia, las acciones de adaptación planteadas en esos ámbitos de trabajo inciden sobre los niveles de resiliencia del sistema energético español ante el cambio climático. Algunas de las líneas de trabajo que inciden sobre estos niveles de resiliencia se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 2.6. Relaciones entre las líneas de trabajo en materia de adaptación para cuatro ámbitos del PNACC y la reducción de riesgos derivados del cambio climático en el sistema energético

Ámbito de actuación	Riesgos	Líneas de trabajo
Agua	Reducción de la producción hidroeléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Refuerzo de las redes de seguimiento de los recursos hídricos y sus usos. - Actualización de las proyecciones relativas a los recursos hídricos para diversos escenarios de cambio climático. - Identificación y evaluación de medidas para: diversificar la oferta (por ejemplo, obtención de nuevos recursos mediante desalación); reducir la demanda (eficiencia orientada a producir ahorros netos); mejorar el estado de las masas de agua (regímenes caudales ecológicos, condiciones hidromorfológicas y conectividad fluvial, depuración y contaminación difusa).
	Reducción del disponible hidráulico para centrales que emplean el agua como refrigerante	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las zonas más aptas para el emplazamiento de centrales solares termoeléctricas. - Estudio de tecnologías de mejora de la disipación del calor del ciclo termodinámico mediante aerotermia u otras tecnologías de refrigeración.
Sector forestal		<ul style="list-style-type: none"> - Integración de la adaptación en la gestión forestal: criterios adaptativos en las directrices básicas comunes de gestión forestal sostenible, en las instrucciones de ordenación de montes y en los modelos tipo de gestión forestal. - Revisión y actualización de políticas y medidas con implicaciones en el mantenimiento y mejora de los recursos forestales: integración de criterios adaptativos en las revisiones de los Planes Forestales vigentes y en el desarrollo de los nuevos instrumentos; actualización de las regiones de procedencia de los materiales forestales de reproducción teniendo en cuenta la variación de las condiciones climáticas; mejora en el conocimiento de los esquemas de estabilidad demográfica adecuados a los distintos tipos de ecosistemas forestales.

Ámbito de actuación	Riesgos	Líneas de trabajo
Costas y medio marino	Daños a las infraestructuras energéticas por inundaciones costeras	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias de protección orientadas a las zonas en riesgo, tratando de evitar que se produzcan impactos derivados de la inundación, erosión, etc., mediante la reducción de la peligrosidad y/o la exposición. - Estrategias de acomodación, orientadas a la reducción de la vulnerabilidad mediante la modificación de usos del suelo, la introducción de normativa específica para las infraestructuras o la adopción de medidas que aumenten la preparación de los elementos afectados ante los posibles impactos. - Estrategias de retroceso, orientadas al abandono planificado de las zonas susceptibles de verse afectadas por los impactos del cambio climático o de los riesgos extremos.
Infraestructuras de transporte	Interrupción de la operatividad de los puertos por eventos asociados a la meteorología y el clima	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de las proyecciones oceánicas y sus efectos en las costas españolas. - Elaboración de planes de adaptación al cambio climático para los puertos de titularidad estatal.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Medidas de adaptación incluidas en el PNIEC

Varias de las medidas introducidas en este Plan suponen también una transformación del sistema energético hacia un modelo más resiliente ante el cambio climático. La elaboración de este Plan es, en ese sentido, uno de los primeros pasos dirigidos a construir una capacidad adaptativa y proporcionar acciones para una mejor adaptación del sistema energético. La recolección de datos y la elaboración de proyecciones es un enfoque necesario para transformar el sistema energético de manera que puedan extraerse guías de acción y diseño de políticas, con el objetivo de alcanzar una economía neutra en carbono.

En concreto, las medidas contenidas en la dimensión de descarbonización y el diseño de un mix energético con una mayor presencia de energías renovables, mejoran la adaptación ya que reducen los efectos negativos relacionados con el consumo intensivo de agua por parte de las centrales térmicas y nucleares, y su respuesta a los incrementos de temperatura. Además, las medidas orientadas a aumentar la capacidad de almacenamiento mediante diversas fuentes y a gestionar la demanda permitirán una mejor adaptación ante una posible disminución de los recursos hídricos para la producción de electricidad.

Asimismo, el principio de eficiencia energética del Plan, supone una disminución de la demanda energética a medio y largo plazo, lo que implica una adaptación al cambio climático, al no someter al sistema energético a requerimientos de energía elevados. Se ha incluido en este Plan la aplicación de medidas en la industria que pongan en marcha cambios de procesos productivos hacia aquéllos que cuenten con las mejoras técnicas disponibles.

El resto de dimensiones incluyen también medidas complementarias que contribuyen a una mejor adaptación. La mejora de la seguridad de suministro, la menor dependencia de combustibles fósiles, junto con las medidas dedicadas a la mejora de la investigación y competitividad en tecnologías hipocarbónicas, contribuyen a la implementación de un sistema energético resiliente al cambio climático.

Señalar, finalmente, que, al objeto de cumplir con los objetivos de información asumidos en el Acuerdo de París y en la normativa internacional y europea, el MITECO, con la colaboración de otros departamentos ministeriales y de las Comunidades Autónomas, elaborará y publicará informes periódicos sobre la evolución de los impactos y riesgos derivados del cambio

climático, así como sobre las políticas y medidas destinadas a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad.

2.1.3 De la generación a la gestión de la demanda y el almacenamiento

El desarrollo a gran escala de la generación renovable hace necesario planificar su integración en el sistema. El paradigma de generación base y punta se convierte en uno nuevo de variabilidad *versus* flexibilidad. El Plan busca la flexibilidad del sistema permitiendo que la gestión de la demanda y el almacenamiento contribuyan a la seguridad y calidad del suministro, reduciendo la dependencia y mejorando la seguridad de suministro.

Generación eléctrica

Se promueve tanto el desarrollo del almacenamiento como la gestión de la demanda para favorecer la integración de renovables en el sector eléctrico.

La **gestión de la demanda** de la energía eléctrica es el conjunto de acciones ejecutadas, de forma directa o indirecta, por los propios consumidores, por las Administraciones Públicas, las compañías distribuidoras y comercializadoras de energía, las empresas de servicios energéticos y los agregadores independientes, sobre la demanda de energía de los consumidores al objeto de modificar la configuración en el tiempo o la magnitud de su nivel de demanda de energía. Ello contribuye a una reducción de costes, un menor impacto sobre el medio ambiente, una mejora de la competitividad de los consumidores y de la eficiencia en el uso de los sistemas de generación, transmisión y distribución.

Los instrumentos para promover la gestión de la demanda pueden ser incentivos económicos, introducción de tecnologías y técnicas más eficientes, o influencia en los hábitos de los consumidores. Para ello se propone el desarrollo de la **figura del agregador y los planes de gestión de la demanda**, mediante los que distintos actores pueden participar en servicios fundamentales al sistema.

En lo que respecta al **almacenamiento**, el Plan Nacional prevé que para 2030 entre una capacidad adicional de **6 GW** (bombeo y baterías), cuya composición y funcionamiento precisos se desarrollarán en función de la evolución y disponibilidad tecnológicas. Además, se tendrá en cuenta la aplicación de nuevos procedimientos de operación de bombeos.

2.1.4 El papel de la ciudadanía en la transición energética

A finales de 2016 el denominado “Paquete de Invierno” de la Comisión Europea propuso situar a la ciudadanía en el centro de la transición energética. En esta línea, la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables incluye en su articulado que los Estados miembros deben **garantizar a los consumidores el derecho a producir, consumir, almacenar y vender su propia energía renovable**, y evaluar tanto las barreras como el potencial de desarrollo de las **comunidades de energía renovable**.

La proliferación de proyectos renovables y su posible concentración en las localizaciones que disfrutan de los mejores recursos necesitan de la aceptación social. Para ello, es necesario que el ciudadano perciba directamente los beneficios del despliegue de las energías renovables. En ese sentido, incluir la perspectiva social en el conjunto de medidas planteadas y promover un papel proactivo de la ciudadanía en la transición energética es necesario.

Asimismo, la transición hacia un modelo basado en las energías renovables permite democratizar el sistema energético y ofrece nuevas oportunidades a la ciudadanía, las corporaciones y las entidades locales, quienes en el modelo convencional eran solo consumidoras y hoy pueden ser agentes proactivos. Esta participación de nuevos actores y el desarrollo del autoconsumo favorecen nuevas fuentes de inversión en la descarbonización, una mejor integración y aceptación de las infraestructuras energéticas en el territorio, la reducción de pérdidas por transporte y distribución, el aprovechamiento del espacio urbano para la generación renovable, una mayor concienciación energética y climática en la sociedad y el surgimiento de nuevos modelos de negocio.

El **derecho al acceso a la energía** es otro eje fundamental del cambio de modelo energético. En este sentido, destacan el potencial de la rehabilitación energética de edificios y de los sistemas de autoconsumo – en particular el autoconsumo compartido - para mitigar las situaciones de vulnerabilidad y pobreza energética.

Añadir que el conocimiento y la información son la base para una mayor implicación de la ciudadanía en el ámbito energético. Por ello, se prevén programas de divulgación que permitan una mejor comprensión de su relación con la energía, así como el derecho a acceder, por ejemplo, de forma ágil y comprensible a sus propios datos de consumo energético.

El PNIEC, 2021-2030, propone instrumentos y medidas para facilitar y reforzar el papel de las comunidades energéticas locales y el papel de nuevos actores en la transición energética, así como garantizar el derecho al acceso a la energía.

2.2 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.2.1 Objetivo nacional de eficiencia energética a 2030

Uno de los principios fundamentales que ha orientado la elaboración del presente PNIEC ha sido el de “**primero, la eficiencia energética**”.

Es gracias a las importantes medidas de eficiencia impulsadas por el Plan que se prevé alcanzar objetivos ambiciosos tanto en mitigación de emisiones (en 2030 se mitiga una de cada tres toneladas de CO₂-equivalente respecto al año 2017), como penetración de renovables en el uso final de la energía. Las medidas de eficiencia son centrales en todos los sectores de la economía con especial mención al transporte y la industria. Consideradas en su conjunto permiten lograr los objetivos de manera coste-eficiente, contribuyendo asimismo a los positivos impactos previstos sobre la economía y el empleo (ver capítulo 4).

La Directiva de Eficiencia Energética (Directivas 2012/27/UE y 2018/2002/UE) establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión Europea con el objetivo de asegurar la consecución del objetivo principal de mejora de la eficiencia en un 20% en 2020 y un 32,5% en 2030.

Dentro de este marco normativo común, corresponde a cada Estado miembro la fijación de un objetivo nacional orientativo de eficiencia energética, basado bien en el consumo de energía primaria o final, en el ahorro de energía primaria o final o en la intensidad energética. De manera coherente con las planificaciones anteriores, España ha optado por fijar el objetivo orientativo de eficiencia energética a 2030 en términos de consumo de energía primaria.

De esta forma, el presente PNIEC hace suyo el objetivo de mejora de la eficiencia energética del 32,5% en 2030 aprobado por la Unión Europea, si bien con las medidas puestas en marcha y de acuerdo con el ejercicio de modelización realizado, **se espera alcanzar un 39,5%²⁸ de mejora en 2030**, lo que se traducirá en un consumo de energía primaria (sin incluir los usos no energéticos) de **98,5 Mtep** en ese año (ver figura 2.8).

Siendo el objetivo de la Unión Europea una mejora de la eficiencia energética para 2030 del 32,5% (ver figura 2.8), como resultado de las medidas contempladas en este Plan se espera alcanzar una mejora de la eficiencia del 39,5%, respecto al escenario de referencia PRIMES.

Como consecuencia del objetivo establecido para 2030, España ha revisado y actualizado su objetivo de mejora de la eficiencia energética para 2020 con respecto al incluido en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.

En aquel Plan, el objetivo para 2020 se traducía en unos consumos de energía primaria que no debían superar los 122,6 Mtep, lo que suponía una mejora de la eficiencia energética del 24,7%. En coherencia con este PNIEC, 2021-2030, el objetivo a 2020 se formula ahora como una mejora del 24,2%, lo que supone no superar los 123,4 Mtep en términos de consumo de energía primaria (descontados los usos no energéticos).

²⁸ Respecto a las proyecciones a 2030 del Modelo PRIMES (2007) de la Comisión Europea, que sirve de referencia en la Directiva de Eficiencia Energética para fijar el objetivo orientativo de consumo de energía primaria de la Unión Europea en 2030.

Tabla 2.7. Evolución del consumo de energía primaria, minorando usos no energéticos (ktep)

Años	2015	2020*	2025*	2030*
Carbón	13.583	9.084	3.743	2.133
Petróleo y sus derivados	53.045	55.619	49.302	40.646
Gas natural	24.538	26.690	24.257	24.438
Energía Nuclear	14.903	15.118	15.118	6.500
Energías Renovables	16.620	20.764	26.760	33.383
Residuos industriales		302	303	381
RSU (no renovable)	252	168	142	66
Electricidad	-11	762	-1.202	-3.448
Menos usos no energéticos	-4.350	-5.105	-5.400	-5.639
Total	103.975	123.402	113.022	98.460

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

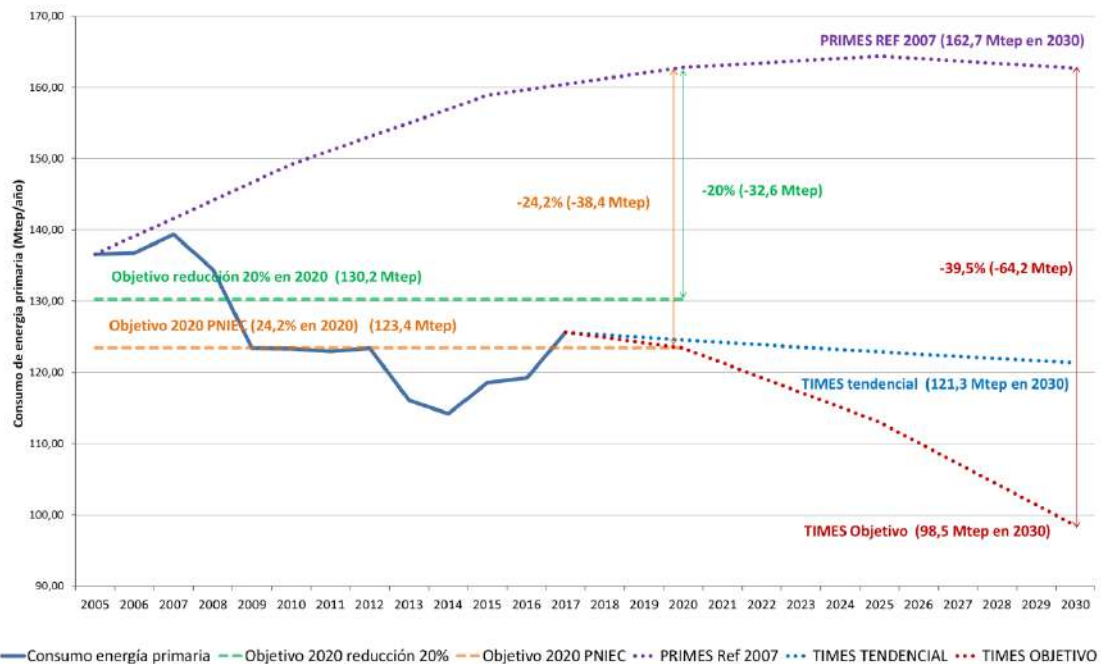
España ha iniciado ya el camino hacia la descarbonización y se propone la aprobación de medidas de tipo regulatorio y fiscal que permitan acelerar la transición hacia una economía baja en carbono. El concurso de todas las administraciones territoriales permitirá avanzar en este proceso de transición energética, en el que las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales desempeñarán un papel fundamental. El modelo de distribución de competencias de nuestro país, donde la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales comparten competencias en diferentes ámbitos, necesita de la coordinación especialmente en determinadas áreas de capital importancia para transformar nuestras ciudades, como son el urbanismo y la movilidad.

Este PNIEC apuesta, en ese sentido, por el cambio modal, la reducción de los tráfico, el uso del transporte público colectivo, la movilidad sostenible y la electrificación en lo que a los consumos energéticos del sector del transporte se refiere. Apuesta, asimismo, por la rehabilitación energética del parque edificatorio ya construido, por lo que las ciudades y sus gobiernos municipales deben ser agentes activos importantes del cambio.

La reducción del consumo de energía primaria propuesta en este PNIEC equivale a un 1,9% anual desde 2017 que, ligado a un incremento previsto del PIB en ese mismo periodo del orden del 1,7%, tendrá como resultado **una mejora de la intensidad energética primaria de la economía del 3,5% anual hasta 2030**. Esta mejora de la intensidad primaria es el resultado no solo del catálogo de medidas de eficiencia energética en el uso final de la energía (ver capítulo 3), sino de las mejoras de eficiencia energética en los propios productos que utilizan energía, en el transporte y la distribución de energía, así como de la mayor penetración de energías renovables en el parque de generación eléctrica.

Como consecuencia de las políticas y medidas contenidas en este Plan, los consumos de energía final (excluyendo los usos no energéticos) se reducirán a una tasa interanual del 1,1% entre 2017 y 2030, hasta los 73,6 Mtep.

Figura 2.8. Objetivo de reducción del consumo de energía primaria en España excluidos usos no energéticos (Mtep/año)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

2.2.2 Objetivo acumulado de ahorro de energía final 2030

La Directiva de Eficiencia Energética obliga a los Estados miembros a acreditar la consecución de un objetivo de ahorro acumulado de energía final en el período comprendido, primero, entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020, y segundo, entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030.

Este objetivo acumulado de energía final ha sido calculado de conformidad con lo establecido en el artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética. Para el primero de los periodos asciende a 15.979 ktep, lo que equivale a 571 ktep/año de ahorros nuevos y adicionales de energía final, supuesta una distribución lineal del objetivo a lo largo del periodo. De manera complementaria, el objetivo acumulado de ahorro de energía final para el segundo de los periodos asciende a **36.809 ktep**, lo que equivale a la consecución de ahorros nuevos y adicionales cada año, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, de 669 ktep/año.

El objetivo de ahorro acumulado de energía final de este Plan es equivalente a 36.809 ktep, calculado desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030.

Este objetivo acumulado de ahorro de energía final supone la consecución de ahorros nuevos y adicionales cada año por importe de 669 ktep/año, como resultado de la aplicación de lo previsto en el artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética —ahorros equivalentes al 0,8% del consumo final anual promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019—. Se facilita detalle del cálculo de los ahorros anuales en el Anexo F.

La principal diferencia entre el cálculo del objetivo para el primero y el segundo período es el hecho de que el 0,8% debe aplicarse sobre la totalidad de los consumos de energía final, sin excluir los consumos del sector transporte, y sin posibilidad de aplicar los mecanismos de

flexibilidad previstos en el primer periodo. Como consecuencia de la modificación del mecanismo de cálculo del objetivo en el segundo periodo, la Directiva de Eficiencia Energética ha incrementado el nivel de ambición para España en un 57%²⁹ en el periodo 2021-2030, respecto al ahorro acumulado de energía final.

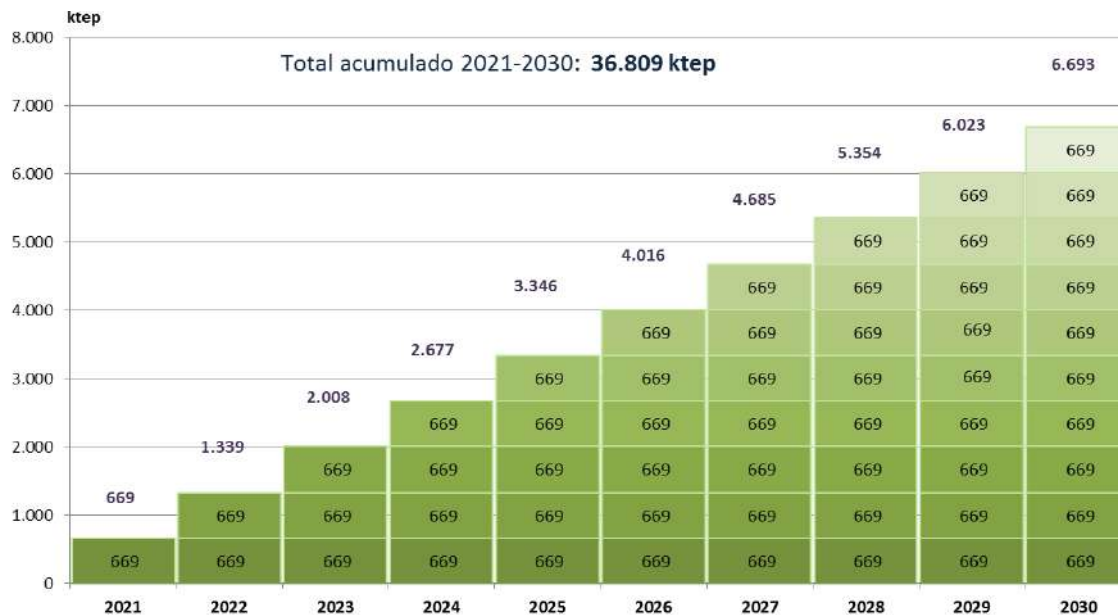
Tabla 2.8. Evolución del consumo de energía final sin incluir usos no energéticos (ktep)

Años	2015	2020*	2025*	2030*
Carbón	1.503	1.440	1.438	1.408
Productos petrolíferos	40.674	41.930	37.153	29.275
Gas natural	13.139	15.119	14.711	13.774
Electricidad	19.952	20.534	20.813	21.294
Energías renovables	5.292	6.943	7.195	7.426
Otros no renovables	2	309	309	385
Total	80.562	86.276	81.619	73.560

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Figura 2.9. Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

2.2.3 Estrategia a largo plazo de renovación de edificios

La estrategia a largo plazo para la renovación de edificios prevista en el artículo 4 de la Directiva de Eficiencia Energética fue publicada en 2014 por el Ministerio de Fomento (actual MITMA) («ERESEE 2014. Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España»³⁰) y, actualizada, conforme a las previsiones de ese mismo artículo, en 2017: «ERESEE 2017. Actualización de la Estrategia a largo plazo para la

²⁹ El incremento del nivel de ambición del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética ha sido especialmente relevante para aquellos países con un mayor peso del sector transporte en la estructura de consumos de energía final.

³⁰ https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/pdf/39711141-E3BB-49C4-A759-4F5C6B987766/130069/2014_article4_es_spain.pdf.

rehabilitación energética en el sector de la edificación en España»³¹. El enfoque de la actualización realizada por la ERESEE 2017 fue de tipo cualitativo, por lo que se centró en el análisis del impacto de las medidas ya adoptadas para impulsar la eficiencia energética en la edificación.

En mayo de 2018, la Directiva 2018/844/UE ha modificado sustancialmente las Directivas 2010/31/UE y 2012/27/UE, introduciendo un nuevo artículo 2.bis en la Directiva 2010/31/UE relativo a la estrategia a largo plazo para apoyar la renovación de los parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados. Ahora se ha establecido el nuevo objetivo de transformarlos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo.

Estos objetivos de descarbonización del parque inmobiliario a 2050 son asumidos por este PNIEC. El mayor detalle relativo a hitos, indicadores y objetivos intermedios a 2030 y 2040 se incluirá en la ERESEE 2020, que se presentará, según establece la Directiva de Eficiencia Energética, antes del 10 de marzo de 2020.

Los objetivos en materia de rehabilitación energética de edificios hasta 2030 se resumen en este Plan en las medidas 2.6 y 2.8 detalladas en el apartado 3.2.1., dentro del capítulo 3 («Políticas y medidas») de este Plan.

Objetivos en materia de rehabilitación energética de edificios

- **Mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) a lo largo de la década de un total de 1.200.000 viviendas.**
- **Mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS) de 300.000 viviendas/año de media.**

2.2.4 Objetivo de eficiencia energética en los edificios públicos

La Directiva de Eficiencia Energética establece en su artículo 5, que los Estados miembros elaborarán y harán público un inventario³² energético de los edificios con calefacción y/o sistemas de refrigeración que tenga en propiedad la Administración General del Estado. Sobre la base de dicho inventario, los Estados miembros deben **renovar anualmente el 3% de la superficie edificada**, de manera que estos edificios cumplan con los requisitos de rendimiento energético mínimos fijados en aplicación del artículo 4 de la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (Directiva 2010/31/UE modificada por la Directiva 2018/844/UE).

De acuerdo con el inventario actualizado y publicado en diciembre de 2018, el objetivo de renovación para el año 2019 ha sido de 279.902 m². La renovación energética realizada entre los años 2014 y 2018 ha afectado a una superficie de 1.457.075 m², lo que representa un nivel de cumplimiento del 100% del objetivo de renovación establecido para dicho periodo.

³¹ https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/pdf/24003A4D-449E-4B93-8CA5-7217CFC61802/143398/20170524REVISIONESTRATEGIA.pdf.

³² <https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergética/directiva2012/Inventario2018/Inventario-2018-articulo-5.pdf>

El objetivo de renovación del parque edificado de la Administración General del Estado que exige la Directiva de Eficiencia Energética se estima en un total de 2.220.000 m² para el período comprendido por este PNIEC. Esta estimación tiene en cuenta, no solo la superficie inventariada, sino la evolución de las renovaciones energéticas ya realizadas hasta 2018 y la consecuente reducción de la superficie no eficiente de la Administración General del Estado.

No obstante, y para asegurar el nivel de ambición coherente con un modelo descarbonizado en el año 2050, este Plan evalúa y promueve los ahorros que podrían obtenerse de la renovación de 300.000 m²/año en la Administración General del Estado y traslada, asimismo, el objetivo de renovación del 3% anual al resto de las Administraciones territoriales.

Objetivos de eficiencia energética de los edificios públicos

- **Renovación energética del parque de edificios públicos de la Administración General del Estado por encima del objetivo del 3% derivado del artículo 5 de la Directiva de Eficiencia Energética (300.000 m²/año).**
- **Renovación energética del 3% de la superficie edificada y climatizada de las Administraciones Autonómicas y Locales.**

Los ahorros conseguidos como consecuencia de la elevación del nivel de ambición del artículo 5 de la Directiva de Eficiencia Energética (que no obliga a los organismos públicos a escala regional y local a un porcentaje determinado de renovación anual, ni a la elaboración de un inventario de los edificios públicos), permitirán cumplir con el objetivo acumulado de ahorro de energía final que se deriva del artículo 7 y que se ha calculado en 36.809 ktep para el conjunto del periodo (669 ktep/año supuesta una distribución uniforme del esfuerzo a lo largo de todo el periodo).

2.3 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

El PNIEC 2021-2030 hace suyos los objetivos de seguridad formulados en la Estrategia de Seguridad Energética Nacional de España aprobada en el año 2015:

- Asegurar la diversificación del mix energético nacional, proporcionando una adecuada representación de las fuentes energéticas.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento con objeto de asegurar el acceso a los recursos necesarios en todo momento.
- Fomentar el uso de fuentes autóctonas con objeto de diversificar el mix energético.

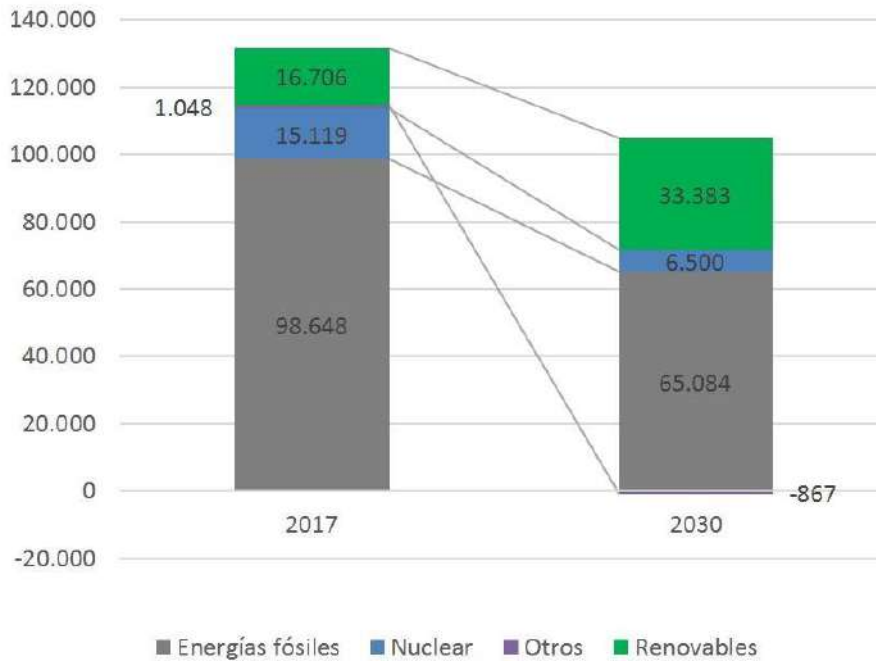
Asimismo, ante los cambios en el *mix* que se plantean en el presente Plan, suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores implica importantes retos y dificultades tecnológicas que es necesario abordar desde distintos planos:

- Reducción de la dependencia energética, en especial la importación de combustibles fósiles.
- Diversificación de fuentes de energía y suministro.
- Preparación para hacer frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas.
- Aumento de la flexibilidad del sistema energético nacional.

En lo que respecta al primer aspecto, España presentaba en el año 2015 una ratio de dependencia energética del 73% (ver tabla 2.9) al igual que en 2017, debido a la preponderancia de los combustibles fósiles en el mix energético (carbón, petróleo y gas), ya que nuestro país no cuenta con volúmenes apreciables de producción nacional de estos combustibles.

Esta dependencia en energía primaria tiene importantes repercusiones económicas. Así, en el año 2017, el saldo del comercio exterior de energía fue desfavorable para nuestro país por valor de más de 20.000 M€. En ese sentido, este Plan reduce la ratio de dependencia energética por medio de la disminución de la importación de combustibles fósiles, en especial el carbón y el petróleo.

Figura 2.10. Mix de energía primaria en España en 2017 y 2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla 2.9. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria (ktep)

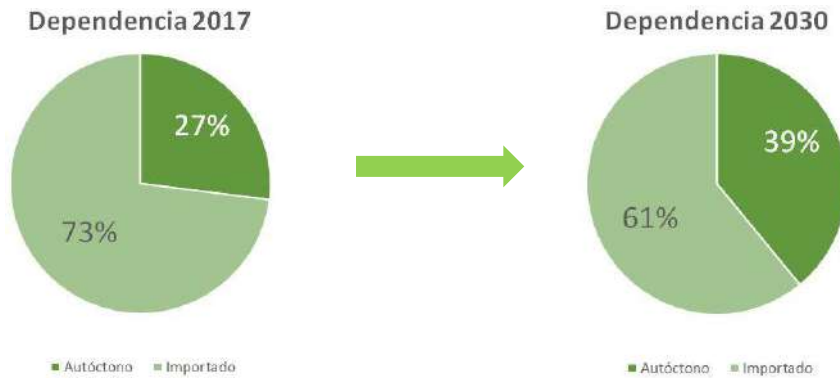
Años	2015	2020*	2025*	2030*
Producción nacional	33.564 (27%)	37.499 (29%)	41.909 (35%)	40.646 (39%)
Carbón	1.246	1.105	0	0
Productos petrolíferos	236	146	147	148
Gas natural	54	49	49	49
Nuclear	14.903	15.118	15.118	6.500
Energías renovables	16.873	20.611	26.150	33.501
Residuos no renovables	252	470	445	448
Neto importado/exportado	89.366 (73%)	91.008 (71%)	76.513 (65%)	63.453 (61%)
Carbón	12.337	7.979	3.743	2.133
Productos petrolíferos	52.809	55.473	49.155	40.498
Gas natural	24.484	26.641	24.208	24.389
Electricidad	-11	762	-1.202	-3.448
Energías renovables	-253	153	610	-119
Total Energía Primaria	122.930	128.507	118.422	104.099

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Dependencia energética

Como resultado de las medidas contempladas en el PNIEC, 2021-2030, la ratio de dependencia energética de España disminuye 12 puntos porcentuales, pasando del 73% en 2017 al 61% en 2030.

Figura 2.11. Dependencia energética en España en 2017 y 2030

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Dentro del ámbito de la Seguridad Energética del presente PNIEC, **la seguridad del suministro eléctrico** ocupa un lugar fundamental. En el Anexo D Garantía de Suministro: Análisis probabilista de la cobertura del Escenario Objetivo 2030, se presenta en detalle el análisis técnico correspondiente por parte de REE. Asimismo, en el Anexo B Modelos, se presentan los específicos del sector eléctrico utilizados. El cometido principal de los análisis realizados por ambos modelos ha sido, precisamente, validar que la seguridad del suministro eléctrico del mix de generación presentado está garantizada en las condiciones más exigentes.

Respecto a la seguridad del suministro eléctrico en relación con la salida del carbón en la generación eléctrica para 2030 como consecuencia de los mecanismos de mercado (precio de la tonelada de CO₂ en el mercado EU ETS), así como con la retirada ordenada y escalonada de una parte de parque nuclear para esa fecha (se cerrarán cuatro de los siete reactores existentes), contempladas en el Escenario Objetivo del presente Plan cabe señalar lo siguiente:

Primero, esa potencia retirada es compensada con la importante penetración que conocen las tecnologías de generación eléctrica renovable, en particular la solar y la eólica (ver tabla 2.3. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica).

Segundo, España dispone de un parque de 27.531 MW de centrales de gas de ciclo combinado, que proporciona una notable capacidad de respaldo a la hora de evolucionar hacia esa transición en el mix eléctrico a lo largo de la década 2021-2030. Además, está previsto el desarrollo a gran escala del almacenamiento y la gestión de la demanda.

Finalmente, los mencionados informes/modelos han analizado de manera exhaustiva y minuciosa la seguridad del suministro eléctrico y han concluido que existen plenas garantías de suministro en el Escenario Objetivo contemplado en este Plan.

En cuanto a la diversificación de fuentes de energía y suministro, el objetivo fundamental para nuestro país es configurar un adecuado mix de energía primaria en el que estén presentes aquellas fuentes técnica y económicamente viables en el horizonte a 2030, que permitan asegurar la continuidad de suministro, así como lograr los objetivos de descarbonización fijados por este Plan. Además, su origen geográfico debe continuar diversificándose para reducir al máximo los eventuales riesgos de interrupción de suministro.

Diversificación

Maximizar la diversificación tanto de fuentes de energía como de países de origen del suministro.

En el tercero de los planos, se continuará trabajando en la preparación para hacer frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas, en aras de una mayor resiliencia del sistema energético nacional.

Resiliencia

Profundizar en la preparación frente a posibles limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas.

España, debido entre otros factores al bajo nivel de interconexiones energéticas con el resto del continente europeo, cuenta con un **sólido sistema de preparación para hacer frente de forma autónoma a las limitaciones o interrupciones de suministro energético**, así como con planes de preparación ante los riesgos específicos del sector eléctrico.

Cabe recordar, en ese sentido, que los operadores de los sistemas eléctrico y gasista tienen entre sus funciones principales la de garantizar la continuidad y seguridad del suministro y la correcta gestión de las distintas redes, llevando a cabo sus funciones en coordinación con todos los agentes implicados.

Los objetivos correspondientes a los tres planos de la seguridad energética que se han presentado responden a necesidades desde el lado de la oferta energética.

Ahora bien, es necesario aprovechar también las nuevas posibilidades que presentan las tecnologías para proporcionar flexibilidad al sistema energético, no solo desde el lado de la oferta, sino también del lado de la **demanda**.

Flexibilidad

Incrementar la flexibilidad del sistema aprovechando las posibilidades del lado de la demanda de los sectores consumidores de energía.

2.4 DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

Los objetivos correspondientes a la dimensión del Mercado Interior de la Energía del Plan dan respuesta a la necesidad de disponer de un mercado más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

Al mismo tiempo, este mercado debe de estar centrado en los consumidores y su protección, estableciendo las condiciones necesarias para garantizar una transición justa y abordar las situaciones de pobreza energética.

Estos objetivos se abordan desde los siguientes planos (dentro de cada uno se tratan de manera específica el mercado eléctrico y el del gas):

- Interconectividad.
- Infraestructura de transporte de energía.
- Integración del mercado interior de la energía.
- Implementación de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética.

Respecto a la interconectividad del mercado eléctrico, las interconexiones no solo mejoran la eficiencia de los sistemas al contribuir a una asignación más eficiente de las instalaciones de generación reduciendo la necesidad de instalaciones duplicadas a un lado y al otro de las fronteras, sino que son esenciales para la seguridad de suministro, sobre todo en un escenario de alta penetración de generación eléctrica procedente de fuentes renovables no gestionables.

Asimismo, son el elemento esencial para alcanzar un mercado interior de la electricidad con precios competitivos y homogéneos, dado que permiten incrementar la oferta (a través de las importaciones) en aquellos mercados donde, en un determinado momento y en función de las condiciones climatológicas, técnicas y económicas existentes, el precio sea relativamente más elevado, moderando así los precios y acercándolos a los existentes en los mercados exportadores en ese momento.

Entre los beneficios económicos derivados de un grado adecuado de interconexión eléctrica, están los siguientes:

- Ahorro en inversiones de refuerzo de la red de transporte y distribución.
- Menores costes derivados de la garantía de servicios inmediatos mediante energías de balance efectivamente movilizadas.
- Menores vertidos de energía renovable (pérdidas de ingresos para los productores por la energía generada que no se consume, ni se puede exportar).
- Menor coste de cobertura de riesgos frente a la mayor volatilidad del precio de mercado.

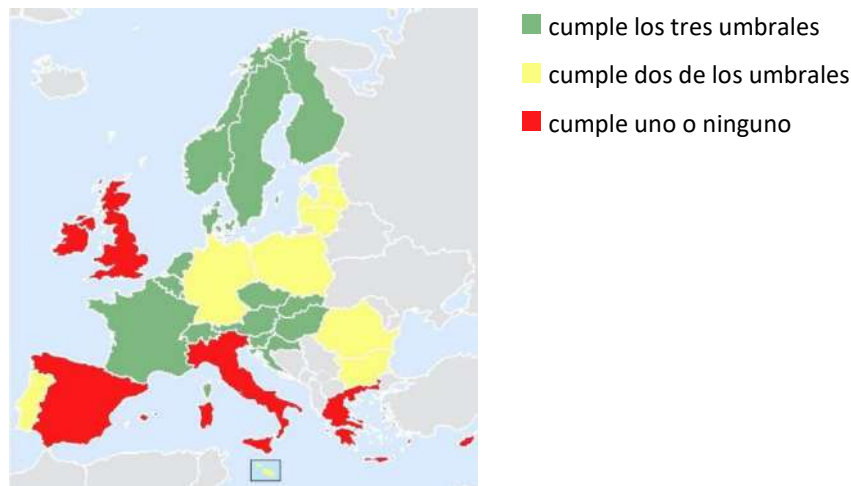
En este sentido, el grado de interconexión del sistema eléctrico ibérico con el resto del continente europeo se encuentra por debajo de los objetivos establecidos por la normativa comunitaria. Actualmente, la ratio de interconexión de España es inferior al 5% de la capacidad de generación instalada en nuestro sistema. Más aún, si se considera que el apoyo real a la Península Ibérica puede venir tan solo desde el sistema centroeuropeo a través de la frontera

con Francia, la ratio de interconexión es del 2,8% (tras la última interconexión entre España y Francia por los Pirineos orientales puesta en servicio en 2015). Es decir, la Península continúa siendo en gran medida una “isla eléctrica”.

Tampoco se cumple con umbrales adicionales y más específicos que sirven como indicadores de la urgencia de la acción necesaria, establecidos por la Comunicación de la Comisión “Reforzar las redes energéticas de Europa” (COM (2017)718) (ver figura 2.12), y recordados en el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. Estos umbrales son:

1. Diferencial de la media anual de precios de más de 2 euros/MWh.
2. Ratio capacidad de transmisión nominal con respecto a la demanda punta inferior al 30%.
3. Ratio capacidad de transmisión nominal respecto a la capacidad renovable inferior al 30%.

Figura 2.12. Situación respecto de los tres umbrales que recoge el documento COM (2017)718³³



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En definitiva, en el año 2020 y con las interconexiones previstas, España será el único país de Europa continental por debajo del 10% (objetivo planteado por el Consejo Europeo de Barcelona de 2002). Posteriormente ese objetivo se ha elevado al 15% para 2030.

Interconexión eléctrica

Alcanzar un nivel de interconexión del 15% en 2030.

Aparte de las medidas propuestas en el capítulo 3, cabe recordar el papel de la planificación indicativa, que es una herramienta básica para garantizar la seguridad de suministro, incrementar la penetración de renovables y reducir restricciones técnicas en las redes. Entre sus objetivos principales se encuentra aumentar el nivel de interconexiones.

³³ Los umbrales son: (1) las interconexiones adicionales deberían ser prioritarias si el diferencial de precios supera un umbral indicativo de 2 €/MWh entre Estados miembros, regiones o zonas de oferta, (2) países en los que la capacidad nominal de transporte de los interconectores sea inferior al 30% de su carga máxima deben examinar de inmediato posibilidades de nuevos interconectores, (3) países en los que la capacidad nominal de transporte de los interconectores sea inferior al 30% de su capacidad instalada de producción de energía a partir de fuentes renovables deben examinar de inmediato posibilidades de nuevos interconectores.

En el sistema eléctrico, la integración de un importante volumen de potencia de generación renovable, tanto en la península como en los territorios no peninsulares, hace necesario el refuerzo y crecimiento de las líneas de transporte y distribución en territorio español, incluyendo las conexiones existentes entre la península y los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. Además, se deben considerar y planificar las infraestructuras eléctricas de transporte submarinas hasta las zonas de implantación prevista de parques eólicos marinos, de manera coordinada con las Estrategias Marinas, Planes de Ordenación del Espacio Marítimo y los procedimientos administrativos sectoriales de aplicación. De igual forma, es necesario el desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de las energías renovables no gestionables, permitiendo reducir el vertido de generación renovable.

En el caso particular de los territorios insulares, el aumento en las interconexiones dentro de sus sistemas eléctricos tendrá un impacto directo ya que en el mix de producción de estos sistemas hay una mayor contribución de las centrales de carbón, fuel o gasoil que en el mix peninsular.

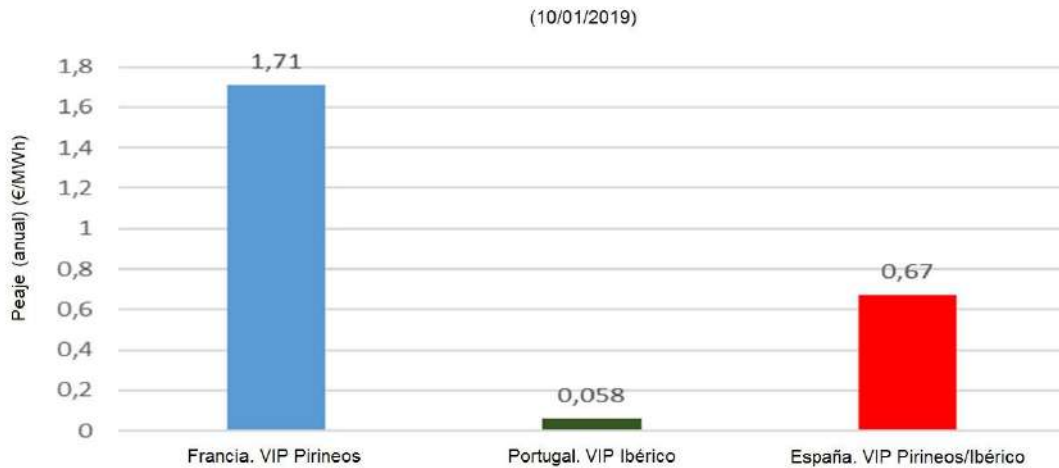
Destacar finalmente, el papel que desempeña el **centro de control específico del operador del sistema eléctrico (Red Eléctrica de España)**, que optimiza la adecuada integración de las energías renovables, cogeneración y residuos, permitiendo mantener un seguimiento de las mismas ante la posible variabilidad de las predicciones y su integración en los servicios de balance.

Infraestructura de transporte eléctrico	Integración de renovables y refuerzo en los territorios no peninsulares.
Integración del mercado eléctrico	Optimizar el funcionamiento del mercado.

Este objetivo ha de materializarse a través del almacenamiento de energía eléctrica, la optimización del uso del recurso hidráulico y la información a los consumidores.

En cuanto al mercado del gas, también se pone el foco en el afianzamiento y desarrollo del mercado, al tiempo que se protege al consumidor. En este mercado se considera prioritario optimizar el uso de la capacidad de interconexión ya existente para facilitar el acceso a otras fuentes de gas y avanzar hacia la convergencia de precios, antes de acometer nuevas infraestructuras. Este objetivo contribuirá a la reducción de la factura del gas de los consumidores.

Entre las medidas previstas para optimizar el uso de las interconexiones, se contempla el desarrollo de metodologías coherentes a nivel regional para calcular los peajes de uso de las mismas, eliminando la falta de homogeneidad actual. A este respecto, ACER analiza el uso de la interconexión entre Francia y España en su *Market Monitoring Report 2017*, concluyendo que “un elemento de importancia es que los peajes en el Punto de Interconexión Virtual (VIP) Pirineos se encuentran entre los más elevados de la UE. Se considera que esto desincentiva el comercio spot”. En concreto, el peaje de salida del sistema gasista francés al sistema gasista español es 2,5 veces superior a los peajes de salida del sistema gasista español.

Figura 2.13. Peajes interconexión gasista con Francia y Portugal

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Infraestructura de transporte gasista: Peajes y cánones

Considerando la madurez de las infraestructuras del sistema gasista, el principal objetivo consiste en mantener la senda de superávit económico del sistema en el medio y largo plazo. En este sentido, la CNMC ha sometido a consulta pública las Circulares mediante las que aprobará, por una parte, las metodologías de cálculo de las retribuciones a los titulares de las instalaciones y, por otra, los peajes y cánones a abonar por su utilización. Las orientaciones de política energética adoptadas previamente por el MITECO, subrayan que dichas circulares deberían “garantizar la sostenibilidad económica y financiera del sistema gasista”.

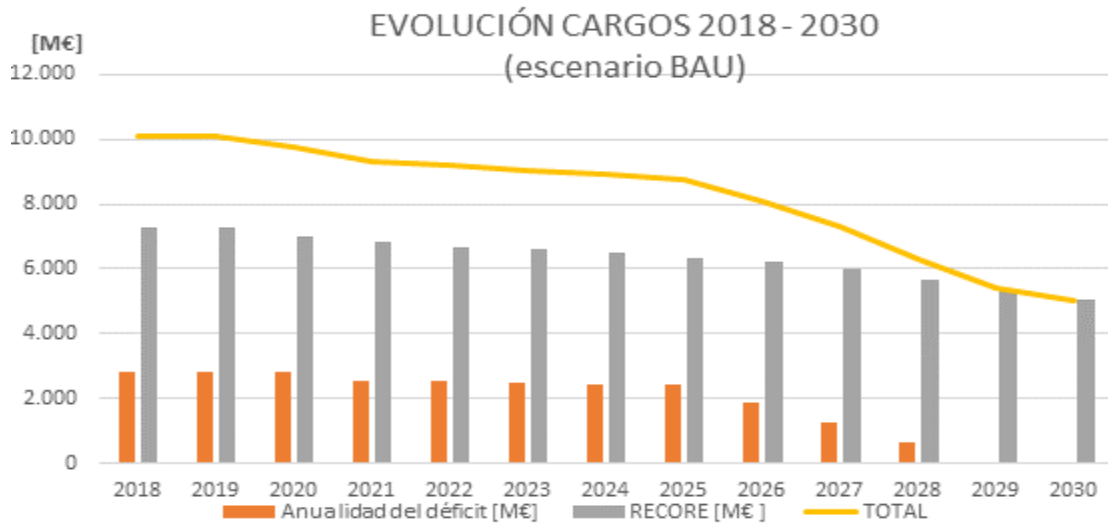
Estructura de gastos del sector eléctrico: progresiva eliminación de la deuda pendiente

En relación a la evolución de las deudas pendientes del sistema eléctrico de ejercicios anteriores, hay que señalar que la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, establece en su artículo 19 que, en el caso de que se produjera un desajuste por déficit de ingresos en un ejercicio, habrá que revisar los peajes o cargos que correspondan.

A este respecto, se está trabajando en la nueva estructura y metodología de peajes, a desarrollar por la CNMC y la nueva estructura y metodología de cargos, a desarrollar por el Gobierno, y que estarán sujetas a lo establecido en la Ley 24/2013.

Por ello, se espera mantener el equilibrio económico del sistema eléctrico durante todo el horizonte del PNIEC, **eliminando totalmente el pago de anualidades correspondiente al déficit de ejercicios anteriores en el año 2028**. La evolución de los cargos del sistema eléctrico, que incluyen la anualidad del déficit pendiente, se muestra en la siguiente gráfica:

Figura 2.14. Evolución de cargos de sistema eléctrico 2018-2030

**Integración del mercado gasista**

Afianzamiento del mercado, garantizando la protección de los consumidores de gas.

Este objetivo general, a su vez, se traduce en objetivos específicos de logística de gas, información al consumidor y agilización de procedimientos administrativos.

En relación a la integración del mercado español con el europeo entre las herramientas principales figura la optimización del uso de las interconexiones mediante una metodología homogénea de cálculo de los peajes por su uso, así como la consecución de un mercado organizado de gas de dimensión ibérica, mediante la inclusión de un acuerdo internacional entre España y Portugal.

Protección de los consumidores vulnerables

Implementación de la Estrategia Nacional Contra la Pobreza Energética.

La Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética aprobada en 2019 se configura como el instrumento que permite abordar el fenómeno de la pobreza energética desde una perspectiva integral y con visión a medio y largo plazo.

La Estrategia proporciona una definición de pobreza energética y, ligada a ella, la del consumidor en situación de vulnerabilidad. Ha realizado un diagnóstico inicial y ha caracterizado el problema a través del diseño de indicadores oficiales de medición coincidentes con los utilizados por el Observatorio Europeo contra la Pobreza Energética (EPOV), lo que permitirá la comparación con otros Estados miembros. Los indicadores se encuentran disponibles a partir de las encuestas consolidadas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (Encuesta de Presupuestos Familiares y Encuesta de Condiciones de Vida). Los indicadores clave son:

1. Gasto desproporcionado: porcentaje de hogares cuyo gasto energético en relación con sus ingresos es más del doble que la media nacional.
2. Pobreza energética escondida (HEP): porcentaje de hogares cuyo gasto energético absoluto es inferior a la mitad de la media nacional.
3. Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada.
4. Retraso en el pago de las facturas de los suministros de la vivienda.

Adicionalmente, el análisis de estos indicadores se complementa con otros derivados de la zona climática, así como por variables que caracterizan las poblaciones seleccionadas (tamaño y tipo de hogar, quintil de renta de la unidad de consumo, situación de actividad de los miembros de la unidad familiar, etcétera).

Se ha designado al IDAE, entidad pública empresarial adscrita al MITECO a través de la Secretaría de Estado de Energía, como órgano responsable del seguimiento y la actualización de los indicadores destinados a la medición de la pobreza energética en España.

Antes del 15 de octubre de cada año, el IDAE publicará el resultado de los indicadores primarios en el año de referencia y un análisis comparativo con el resto de Estados miembros de la UE.

2.5 DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

2.5.1 Objetivos nacionales en I+i+c y objetivos nacionales de financiación

Objetivos nacionales en I+i+c	<ul style="list-style-type: none"> ● Alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos internacionalmente y por la Unión Europea en materia de I+i+c en energía y clima, sin descuidar nuestras peculiaridades. ● Coordinar las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales. En particular, coordinar la política energética y las políticas de innovación. ● Orientar la investigación y desarrollo hacia la búsqueda de soluciones para los retos sociales y los objetivos de desarrollo sostenible. ● Fortalecer la transferencia de tecnología del sistema público a la sociedad y la industria para facilitar la transición ecológica. ● Fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial. ● Colocar al ciudadano en el centro del modelo de transición energética y climática contribuyendo a que asuman un mayor protagonismo.
--------------------------------------	--

Los objetivos de descarbonización de la economía y de lucha y adaptación al cambio climático requieren mejoras técnico-económicas y nuevas soluciones para las cuales la investigación y la innovación son pilares fundamentales. Los gobiernos, como promotores y agentes financiadores de la ciencia, el desarrollo y la innovación, tienen un papel clave definiendo líneas estratégicas prioritarias, promoviendo la investigación y el desarrollo orientado y facilitando la introducción y adopción de nuevas tecnologías respetuosas con el medioambiente.

Desde esta perspectiva, el compromiso de la ciencia española con la protección del medioambiente y la sostenibilidad ha sido firme, habiéndose incluido la perspectiva del desarrollo sostenible en anteriores Estrategias y Planes Estatales de investigación, desarrollo e innovación.

De manera particular, el vigente **Plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2017-2020** prioriza áreas relacionadas con la sostenibilidad, la transición energética y el cambio climático³⁴.

³⁴ Ejemplos de estas áreas de investigación prioritarias incluyen el desarrollo de la próxima generación de tecnologías de energías renovables; el diseño de redes y sistemas de gestión flexibles y distribuidas; el diseño y desarrollo de sistemas energéticos eficientes; métodos de reducción, captura, almacenamiento y uso de carbono; el tratamiento de residuos con fines energéticos; la seguridad nuclear; las tecnologías del hidrógeno (incluida la fotoelectrocatalisis); el desarrollo de tecnologías de combustión limpias; la movilidad sostenible y el cambio modal en el transporte; la promoción de la edificación sostenible; tecnologías bajas en carbono, la mitigación y adaptación al cambio climático; la observación del clima; la gestión integral y sostenible de sistemas y recursos naturales; la gestión sostenible y resiliente de los recursos hídricos; o líneas asociadas a la implantación de una economía circular, entre otras.

De cara al nuevo periodo de planificación estratégica de las políticas científicas y de innovación, las dimensiones de sostenibilidad, descarbonización y lucha contra el cambio climático serán líneas directrices, contribuyendo así a responder desde la ciencia y la innovación a los objetivos internacionales (la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y el Acuerdo de París) y de la Unión Europea.

La consecución de los objetivos de investigación, desarrollo y competitividad para energía y clima se realizará siguiendo los siguientes principios rectores:

- **Coordinación:** Las prioridades en I+i+c han de estar coordinadas y alineadas con los planes y estrategias sectoriales y regionales para maximizar el impacto de las políticas.
- **Co-responsabilidad:** Los avances desde la ciencia y la innovación para la transición ecológica han de ser asumidos por la Administración General del Estado y el resto de administraciones públicas, el sector privado y la sociedad civil en su conjunto.
- **Interdisciplinariedad:** La complejidad del reto climático y su carácter transversal requieren de la contribución, coordinación de distintas áreas y disciplinas científicas.

Coordinación

Es imprescindible la coordinación de las políticas de I+i+c en energía y clima de todas las Administraciones Públicas, así como con el resto de políticas sectoriales, generando las sinergias y complementariedades necesarias. Ello implica, a su vez, la corresponsabilidad de las Administraciones competentes y la adopción de criterios compartidos en materia de gestión, evaluación y, en su caso, implantación de modelos de cofinanciación. Esta coordinación de políticas debe alcanzar no solo la dimensión sectorial sino también la dimensión territorial, garantizando la adecuada participación e involucración de actores en todos los niveles de la administración (Administración Central, Autónoma y Local). A este respecto las Comunidades Autónomas desempeñan un papel fundamental por su conocimiento de los recursos y fortalezas, retos de competitividad y potencial científico e industrial regional.

En ese sentido, las estrategias nacionales y regionales para la Especialización Inteligente en Investigación e Innovación (estrategias de RIS3 -del inglés *Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation*) consisten en agendas integradas de transformación económica territorial. El concepto S3 aparece a mediados de los años 2000 en el debate europeo, con la iniciativa de un grupo de expertos (el grupo “*Knowledge for Growth*”) creado a petición de la DG Investigación e Innovación para encontrar soluciones a la diferencia de competitividad observada entre la Unión Europea y Estados Unidos. Para estos expertos, la disminución de esta diferencia pasa por una “especialización inteligente” de los Estados miembros y de las regiones.

La Comisión Europea concibe la Especialización Inteligente como un instrumento fundamental para garantizar la contribución de la política de cohesión a la política de crecimiento de la Estrategia Europa 2020, buscando la especialización en ámbitos potencialmente competitivos y generadores de desarrollo en el marco de un contexto global. Así, se ha establecido el desarrollo de las Estrategias de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente (RIS3) como una condición previa de las regiones y de los Estados miembros para optar a los fondos estructurales en el periodo presupuestario 2014-2020. En consecuencia, es imprescindible que las regiones identifiquen las áreas de especialización susceptibles de recibir

financiación comunitaria durante este periodo para la realización de proyectos de I+D, innovación y TIC.

En este contexto, la **Plataforma de Energía S3-Energy**, creada por la Comisión Europea, es una herramienta que sirve para coordinar y alinear las **Estrategias de Especialización Inteligente en energía** de cada región con los objetivos de I+D+i en energía. Esta plataforma además conecta y da visibilidad sobre las distintas prioridades y estrategias nacionales y regionales facilitando la cooperación y evitando la atomización de esfuerzos. La propia plataforma **S3-Energy** incluye asociaciones ya activas en materia de bioenergía, energía marina renovable, redes inteligentes, energía solar y edificios sostenibles.

Co-responsabilidad

Para la consecución de los objetivos de descarbonización marcados por el PNIEC se **precisa la participación y colaboración público-privada en materia de investigación e innovación**. Para ello se promoverán estructuras flexibles de colaboración nacional e internacional, que identifiquen los retos técnicos, las oportunidades de desarrollo y compartan las necesidades de inversión.

Desde el sector público, además de la financiación directa de la investigación y desarrollo para energía y clima, se buscará movilizar la inversión privada actuando como agente tractor del cambio desde la demanda de las administraciones, poniendo en marcha nuevos esquemas de compra pública y pre-comercial que faciliten la introducción en el mercado de nuevas soluciones.

Interdisciplinariedad

Por sus características, **el desafío climático tiene un carácter complejo y transversal que requiere de conocimiento y desarrollos técnicos provenientes de disciplinas de investigación muy diversas**.

Áreas científico-técnicas como las referidas a la salud pública, el estudio de ecosistemas naturales, la conservación del patrimonio cultural, la bioeconomía y la economía circular, el desarrollo digital, o las redes inteligentes, son ejemplos de disciplinas necesarias para abordar el reto climático de una manera integral. También es necesario considerar los aportes de las ciencias sociales y humanidades que introducen perspectivas importantes como las económicas, sociales y de adaptación.

Así mismo, la I+i en energía y clima ha de combinar avances científicos y técnicos con distintos grados de madurez: desde la investigación fundamental, al desarrollo y las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas en el desarrollo de nuevos productos y servicios que ayuden a resolver estos desafíos.

Objetivos nacionales de financiación

Objetivos nacionales de financiación	<ul style="list-style-type: none"> ● España tiene por objetivo incrementar el peso de la I+i+c en la actividad económica nacional, para alcanzar inversiones de no menos del 2,5% del PIB, y mantener estos niveles con independencia de los ciclos económicos. ● De esa inversión en I+i+c una parte significativa será dedicada a la I+i+c en energía y clima en línea con los objetivos y ambiciones de la UE en esta materia. Este porcentaje está actualmente siendo evaluado. ● España, tiene previsto solicitar su inclusión en la Iniciativa <i>Mission Innovation (MI) Energy</i>. Como parte de la iniciativa, los países participantes se han comprometido a tratar de duplicar las inversiones de investigación y desarrollo en energía limpia de sus gobiernos durante cinco años, al tiempo que fomentan mayores niveles de inversión del sector privado en tecnologías limpias.
---	---

2.5.2 Objetivos específicos para tecnologías energéticas hipocarbónicas y limpias

A nivel europeo, la «Unión por la Energía» aspira a alcanzar un mercado energético integrado a escala continental, con una creciente interconexión energética, que promueva la competencia y el uso eficiente de los recursos, incluyendo medidas de estímulo en el uso de fuentes de energía renovables que contribuyan a descarbonizar el sistema energético en el marco de los acuerdos internacionales de cambio climático. Para la consecución de estos objetivos será necesario disponer de soluciones tecnológicamente factibles e innovaciones no solo en materia de eficiencia energética y energías limpias, sino en los patrones de consumo, ecodiseño, gobernanza, financiación, entre otros.

La concreción de los objetivos prioritarios de I+i en energía y clima en España se han definido a partir de los objetivos globales de este PNIEC, los establecidos en la implementación del SET-Plan y la consulta realizada a expertos del sector público y privado. Los objetivos de I+i en energía se enmarcan en cuatro áreas:

- El desarrollo de fuentes de energía limpias (eólica terrestre y marina, solar fotovoltaica y solar termoeléctrica, bioenergía, energías oceánicas, biomasa, geotermia) y la eficiencia energética. Así como de vectores energéticos como el hidrógeno.
- La competitividad para mejorar la eficacia de la red española y europea a través del desarrollo de un sistema y mercado interior de la energía altamente digitalizado.
- La seguridad del abastecimiento, para coordinar mejor la oferta y la demanda energéticas nacionales en un contexto internacional.
- El impulso social y tecnológico hacia patrones de menor consumo energético.

De manera concreta se definen las siguientes áreas y tecnologías prioritarias en consonancia con el SET-Plan, los compromisos internacionales adquiridos y las particularidades y oportunidades de la economía, recursos naturales, industria y geografía española:

- **Eficiencia Energética.**
 - **En el caso de la edificación** (Acción 5 del SET-Plan) se buscará conseguir mejoras para facilitar los despliegues de:
 - Sistemas de generación de calor y frío.
 - Participación de energía renovable en redes urbanas de calefacción y refrigeración.
 - Uso de energía renovable en edificios.
 - Energía renovable producida por ciudades, comunidades energéticas y auto consumidores.
 - Soluciones activas y pasivas en la rehabilitación energética de edificios.
 - **En lo que se refiere a Industria**, se priorizará la implementación de medidas de innovación y competitividad energética orientadas a incrementar la eficiencia de proceso, la recuperación de calor residual, la incorporación de energías renovables y la integración de tecnologías de captura de CO₂ para reducir emisiones. Se pondrá especial atención a tecnologías y aplicaciones para las industrias con gran consumo energético y de recursos, (Acción 6 del SET-Plan).
- **Generación energética a partir de fuentes renovables** en las que ya se tiene una posición competitiva o de liderazgo, con altos niveles de participación de empresas españolas en el mercado, en línea con el objetivo europeo de liderazgo mundial en energías renovables³⁵ (Acción 1 y 2 del SET-Plan). En esta línea de acción se definen dos objetivos prioritarios: incrementar el uso de las distintas energías renovables y reducir el coste de estas tecnologías. De manera concreta:
 - **Energía fotovoltaica.** Desarrollo de nuevos materiales y tecnologías; reducción de los costes en el desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de grandes plantas; integración de la energía solar fotovoltaica en edificios; mejora de la gestionabilidad e integración en red de la generación fotovoltaica.
 - **Energía solar de concentración.** Se destacan las soluciones tecnológicas que permitan disminuir costes e integrar esta tecnología en el sistema energético, aprovechando su capacidad para incrementar la inercia y gestionabilidad del sistema. También se contempla entre las prioridades el impulso de tecnologías de solar de concentración de media temperatura (90°C-400°C) para la producción de calor y frío en la industria. En el horizonte 2050 se impulsará el desarrollo e implementación de la próxima generación de tecnología solar termoeléctrica para profundizar en la aportación de gestionabilidad y firmeza renovable al sistema a precios competitivos.

³⁵La Comisión Europea presentó el 30 de noviembre de 2016 un paquete de medidas para preservar la competitividad de la Unión Europea, ya que la transición hacia una energía limpia está cambiando los mercados mundiales de la energía. Los objetivos son: dar prioridad a la eficiencia energética, convertirnos en líder mundial de energías renovables y ofrecer un trato justo a los consumidores.

- **Biomasa.** Soluciones tecnológicas que permitan la optimización de la cadena de valor, desde la obtención del recurso hasta su valorización, buscando reducir costes y mejorar la eficiencia de instalaciones y procesos.
- **Energía eólica marina.** Avances técnicos que permitan la reducción de los costes de esta tecnología, haciendo énfasis en las soluciones flotantes y técnicas de montaje poco invasivas sobre el medio marino, que aumentan las zonas potenciales de implantación de parques eólicos marinos y aceleren su contribución a los objetivos de descarbonización a coste competitivo. También se apoyarán soluciones innovadoras para la Energía Eólica en tierra que deriven en una reducción de costes y mejoras en la gestionabilidad.
- **Geotermia profunda y somera.** En el caso de la geotermia somera, dado su potencial de descarbonización en la edificación, se buscará el desarrollo técnico que permita la reducción de costes de ejecución, la mejora de métodos de evaluación del terreno, el incremento de la productividad de sondeos y la integración en rehabilitación de edificios, entre otros. La geotermia profunda precisa de apoyo para la mejora de la eficiencia y reducción de costes.
- **Energía Oceánica.** Los desarrollos realizados en esta tecnología, tanto corrientes como olas, necesitan de impulso para aumentar el TRL hasta 7, 8 y 9. Para ello, hay que enfocar las actividades a posibles proyectos de demostración que generen conocimiento y experiencia en un entorno marino real. La estrategia a largo plazo en energía oceánica propone el desarrollo e implementación de parques de generación fiables y a precios competitivos.
- **Tecnologías que contribuyan a la flexibilidad y optimización del sistema eléctrico en su conjunto**³⁶ teniendo en cuenta los objetivos buscados: generación basada en recurso primario renovable (usualmente variable), apoyo a la inercia del sistema y potencialidad de mercado vía interconexiones internacionales, (incluyendo las grandes líneas internacionales). Se prestará especial atención a las energías renovables gestionables como la solar termoeléctrica con almacenamiento térmico, la biomasa y otras opciones de almacenamiento. Se incluyen por lo tanto tres áreas:
 - **Generación:** I+D+i en otras tecnologías que contribuyen a la gestionabilidad y son necesarias en el proceso de transición.
 - **Almacenamiento:** Sistemas de almacenamiento eléctrico y en la optimización de su gestión. En esta área será especialmente importante el desarrollo de baterías tanto para movilidad como estacionarias. Para el avance en las baterías será necesario el desarrollo de nuevos materiales avanzados y tecnologías que permitan un escenario alternativo al litio. Se contempla la colaboración de la industria y la investigación académica en el desarrollo de *pilotos* de fabricación de baterías de nueva generación, abordando también la sostenibilidad de las baterías en cuanto a materiales y materias primas, reutilización y reciclaje de las mismas. (Acción 7 del SET-Plan).

³⁶La implementación de tecnologías hipocarbónicas que aporten flexibilidad al sistema son esenciales para alcanzar altos grados de penetración de las renovables intermitentes (o fluyentes). Sin esta flexibilidad, a pesar de ofrecer bajos costes de generación, como la PV, la eólica y otras, tendrían un techo de penetración menor.

- **Sistema eléctrico:** La consecución de un sistema **seguro y resiliente** en el contexto de la transición energética necesitará desarrollos tecnológicos en digitalización, electrónica de potencia, almacenamiento, mejora de equipos y materiales, apuntando así a la consolidación de redes eléctricas inteligentes, aumento de la flexibilidad de activos, y gestionabilidad de renovables (Acción 4 del SET-Plan).
- **Energía nuclear:** Asimismo, mientras España mantenga operativas sus **centrales nucleares** es preciso reforzar de manera permanente su seguridad, operación óptima y gestión de residuos. Dado el escenario de cierre ordenado y escalonado del parque nuclear contemplado en el PNIEC a lo largo de la década comprendida entre 2025 y 2035, se requieren esfuerzos específicos de investigación y desarrollo en este ámbito. Las líneas de investigación y tecnologías prioritarias incluyen: operación segura a largo plazo, gestión del combustible irradiado y residuos, y participación y adquisición de *know-how*. La investigación y desarrollo en el ámbito nuclear se llevará a cabo en colaboración con otros países nucleares de la UE con experiencia de cierre total o parcial de sus parques nucleares. (Acción 10 del SET-Plan).
- **Transporte sostenible:** aplicación de nuevas soluciones menos contaminantes, más seguras, mejor integradas y capaces de responder a las demandas y usos de la sociedad.
- **Combustibles renovables** para el sector del transporte. Se considera prioritario el desarrollo de estas tecnologías por su aplicación a la aviación, movilidad, industria y edificios. (Acción 7 del SET-Plan).
 - **Desarrollo de biocarburantes avanzados.**
 - **Producción de hidrógeno de origen 100% renovable** y su uso como almacenamiento estacionario para grandes cantidades y largos periodos de tiempo.
- **Nuevos servicios y tecnologías para el consumidor, las ciudades y las comunidades inteligentes.** (Acción 3 del SET-Plan).
 - **Soluciones inteligentes para el consumidor** de energía que mejoren y valoricen la situación del ciudadano como consumidor de energía. De nuevo, en esta área tienen especial importancia las tecnologías de digitalización.
 - **Ciudades y comunidades inteligentes** que integren las distintas tecnologías disponibles en entornos urbanos para mejorar la sostenibilidad y la calidad de vida de los ciudadanos. Con la involucración de ayuntamientos, ciudadanos y empresas de servicios, España cuenta con exitosas experiencias piloto en diversas ciudades bajo el marco del PED (*Positive Energy District*), y que debería ser ejemplo para impulsar la innovación y replicar las mejores soluciones.

Estas prioridades dan respuesta a los objetivos generales del PNIEC sin perder de vista el punto de partida y contexto concreto de nuestro país.

En la tabla 2.10 se presenta de manera esquemática la correlación entre los objetivos generales del PNIEC y los prioritarios de I+i para energía y clima:

Tabla 2.10. Objetivos y prioridades

Objetivos PNIEC	Objetivos Particulares	Prioridades y Objetivos I+i+c
23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990	Residencial, comercial y servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Soluciones inteligentes para el consumidor de energía. - Ciudades y comunidades inteligentes. - Sistemas de generación de calor y de frío. - Participación de energía renovable en redes urbanas de calefacción y refrigeración. - Uso de energía renovable en edificios. - Energía renovable producida por ciudades, comunidades energéticas y auto-consumidores. - Soluciones activas y pasivas en la rehabilitación energética de edificios.
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte sostenible: promover un cambio de modelo en el sistema de transporte. - Desarrollo de biocarburantes avanzados obtenidos de manera sostenible a partir de materias primas renovables. - Producción de hidrógeno verde. - Baterías para movilidad y estacionarias.
	Generación Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Baterías para movilidad y estacionarias. - Energías limpias/renovables prioritarias. - Generación nuclear segura.
	Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologías bajas en carbono, con carácter prioritario. - Innovación y competitividad energética.
42% de renovables sobre el uso final de la energía	Innovación en tecnologías de EERR en las que ya se tiene una posición competitiva	<ul style="list-style-type: none"> - Energía Fotovoltaica (PV). - Energía Solar de Concentración (CSP). - Energía Eólica Marina. - Geotermia profunda y somera. - Energía Oceánica.
	Tecnologías que contribuyen a la gestionabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Energía Solar de Concentración (CSP). - Digitalización del sistema eléctrico.
39,5% de mejora de la eficiencia energética	Residencial, urbano y ciudadano	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalización del sistema eléctrico. - Soluciones inteligentes para el consumidor de energía. - Ciudades y comunidades inteligentes. - Sistemas de generación de calor y de frío. - Participación de energía renovable en redes urbanas de calefacción y refrigeración. - Uso de energía renovable en edificios.
	Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Energía renovable producida por ciudades, comunidades energéticas y auto-consumidores. - Soluciones activas y pasivas en la rehabilitación energética de edificios.
74% de energía renovable en la generación eléctrica	Generación distribuida	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalización del sistema eléctrico para la consecución de un sistema seguro y resiliente. - Sistemas de almacenamiento.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Para la realización de estas prioridades España tiene voluntad de participar en consorcios internacionales tanto de investigación como de innovación e implementación industrial. Particularmente importante será la participación en futuras ERANET de energía, en los grupos de trabajo de implementación (IWG) del SET-Plan, así como en los partenariados de Horizonte Europa, liderando aquellas áreas donde científica y técnicamente tenga mayor capacidad y buscando complementariedades con los países líderes en otras tecnologías prioritarias con menor desarrollo en España.

Objetivos específicos en la ciencia del cambio climático

Desde el punto de vista de la I+i+c resulta indispensable profundizar en el conocimiento científico de océanos, ecosistemas terrestres y la atmósfera para su modelización y evaluación

de estrategias de adaptación y mitigación. Por situación geográfica e importancia para la economía española, requieren de especial atención los aspectos ligados a los recursos hídricos, en particular los sistemas de gestión integral del agua, y las tecnologías orientadas a la eficiencia de su utilización y reutilización en los regadíos, entornos rurales, urbanos e industriales, así como aquellas actividades que permitan avanzar en la protección de ecosistemas acuáticos, mares y océanos.

Por su particular relevancia e impacto en el conjunto del territorio, se deben fomentar las tecnologías y sistemas de monitorización orientados a prevenir y paliar incendios forestales, proteger y recuperar la biodiversidad, y los entornos naturales, rurales y urbanos.

- Obtención de datos de observación atmosférica, oceanográfica y terrestre que alimentan los modelos que definen dichas proyecciones.
- Mejora de la precisión y predictibilidad de los modelos, para abordar mejor la adaptación al impacto que genera el cambio climático en nuestro país.
- Generación de los escenarios de cambio climático que permitan visualizar sus impactos, regionalizados y para cada una de las variables climáticas.
- Divulgación de los escenarios para favorecer la adaptación de los diferentes sectores económicos, especialmente aquellos considerados más vulnerables.

Las actividades y objetivos de I+i+c orientadas al cambio climático están enfocadas a contribuir a los objetivos generales del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y dar respuesta a los compromisos del Acuerdo de París y del Marco 2030 de la UE sobre energía y clima, la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, la hoja de ruta 2020 en los sectores difusos, la futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la futura Estrategia de descarbonización de la economía española a 2050.

Además de dar respuesta a estos objetivos y compromisos, la perspectiva de la I+D+i en materia de cambio climático concibe el uso eficiente de los recursos naturales y la integridad medioambiental como factor de competitividad y desarrollo socioeconómico del país. Desde la investigación, el desarrollo y la innovación se debe facilitar la transición hacia un modelo productivo que reduzca la presión sobre el medio ambiente, los recursos naturales y que desencadene la aplicación de procesos industriales menos contaminantes y mejor monitorizados.

2.5.3 La competitividad de la economía

El sistema energético es un pilar básico de la economía de un país. El PNIEC no solo favorece la descarbonización, también tiene un efecto positivo para el tejido industrial y productivo, sobre las grandes, pequeñas y medianas empresas, así como sobre los hogares y las personas.

Estos beneficios son el resultado combinado de tres efectos principales que juntos suponen una notable mejora en la competitividad:

- Un aumento generalizado de la eficiencia energética en todos los sectores que hace que en 2030 se precise menos energía por unidad de PIB. Las políticas incluidas en el Plan prevén una mejora en 2030 del 39,5%, lo que equivale a una mejora anual del 1,9% desde 2017 hasta 2030.
- Una importante sustitución de combustibles fósiles importados por energías renovables de origen autóctono que además reducen el coste de la electricidad. Según estimaciones de REE, las renovables en el sector eléctrico permitirán reducir el coste medio marginal de generación en un 30% en el año 2030, respecto al Escenario Tendencial.
- Una reducción de la dependencia energética con el exterior que minimiza los efectos negativos de la elevada volatilidad de los mercados de combustibles fósiles. En la actualidad el grado de dependencia de nuestro país es el 73% y según las previsiones del Plan se situará en el 61% en 2030.

España es uno de los países europeos con mayor potencial de aprovechamiento de las energías renovables. Una geografía de 50 millones de hectáreas con amplios territorios de baja densidad de población, vientos mediterráneos y atlánticos, nivel de insolación elevado, amplios bosques y notables recursos hidráulicos, se complementan con un tejido empresarial, tecnológico, de innovación y conocimiento en esta materia.

La reducción de los precios de electricidad gracias al aprovechamiento de las tecnologías renovables, supondrá una mejora competitiva clara, especialmente para las empresas intensivas en consumo de electricidad. Asimismo, las mejoras previstas en materia de eficiencia energética tienen un efecto positivo sobre todo el tejido industrial y productivo, sobre las grandes, pequeñas y medianas empresas, así como sobre los hogares y las personas.

Nuestro país cuenta, además, con empresas líderes a nivel internacional en sectores que serán importantes para la transición energética; dispone de un importante capital de conocimiento con instituciones pioneras como el CIEMAT, el CENER, el IDAE, el CECRE de REE, además de centros de investigación, conocimiento, redes tecnológicas y un importante tejido industrial en el ámbito de las energías renovables.

No obstante, y de cara a analizar de manera exhaustiva el potencial de nuestro país en las cadenas de valor de las tecnologías renovables internacionales, así como el mapa de capacidades tecnológicas, industriales y de conocimiento existentes, se va a elaborar un **Plan de Desarrollo Industrial**, en el que todo lo relacionado con la transición energética será un elemento central.

En definitiva, el PNIEC permite a España aspirar a ser uno de los países líderes de la Unión Europea en materia de transición energética. Es una transformación en la que la economía

española tiene mucho que ganar en cuanto a competitividad de su economía concretándose en forma de prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, desarrollo tecnológico y eliminación de la pobreza energética.

3 POLÍTICAS Y MEDIDAS

Esta sección recoge las políticas y medidas para alcanzar los objetivos. Las medidas se han agrupado según las cinco dimensiones del Plan y aparecen recogidas en la siguiente tabla.

Tabla 3.1. Medidas del Plan

Medidas PNIEC	
3.1	DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN
Medida 1.1.	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
Medida 1.2.	Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad
Medida 1.3.	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables
Medida 1.4.	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida
Medida 1.5.	Incorporación de renovables en el sector industrial
Medida 1.6.	Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas
Medida 1.7.	Biocombustibles avanzados en el transporte
Medida 1.8.	Promoción de gases renovables
Medida 1.9.	Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables
Medida 1.10.	Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable
Medida 1.11.	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa
Medida 1.12.	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
Medida 1.13.	Comunidades energéticas locales
Medida 1.14.	Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización
Medida 1.15.	Estrategia de Transición Justa
Medida 1.16.	Contratación pública de energía renovable
Medida 1.17.	Formación de profesionales en el sector de las energías renovables
Medida 1.18.	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Medida 1.19.	Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización
Medida 1.20.	Régimen europeo de comercio de derechos de emisión
Medida 1.21.	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero
Medida 1.22.	Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos
Medida 1.23.	Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados
Medida 1.24.	Sumideros forestales
Medida 1.25.	Sumideros agrícolas
Medida 1.26.	Fiscalidad
3.2	DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
Medida 2.1.	Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal
Medida 2.2.	Uso más eficiente de los medios de transporte
Medida 2.3.	Renovación del parque automovilístico
Medida 2.4.	Impulso del vehículo eléctrico
Medida 2.5.	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales
Medida 2.6.	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial
Medida 2.7.	Renovación del equipamiento residencial
Medida 2.8.	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario
Medida 2.9.	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas
Medida 2.10.	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola
Medida 2.11.	Promoción de los servicios energéticos
Medida 2.12.	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente
Medida 2.13.	Auditorías energéticas y sistemas de gestión
Medida 2.14.	Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética
Medida 2.15.	Comunicación e información en materia de eficiencia energética
Medida 2.16.	Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia
Medida 2.17.	Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética

Medidas PNIEC	
3.3	DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA
Medida 3.1.	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas
Medida 3.2.	Reducción de la dependencia del petróleo y el carbón en las islas
Medida 3.3.	Puntos de recarga de combustibles alternativos
Medida 3.4.	Impulso a la cooperación regional
Medida 3.5.	Profundización en los planes de contingencia
Medida 3.6	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado
3.4	DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA
Medida 4.1.	Aumento de la interconexión eléctrica con Francia
Medida 4.2.	Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal
Medida 4.3.	Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los “ <i>Projects of Common Interest</i> ” (PCIs)
Medida 4.4.	Integración del mercado eléctrico
Medida 4.5.	Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia
Medida 4.6.	Acceso a datos
Medida 4.7.	Integración del mercado gasista
Medida 4.8.	Protección de los consumidores de gas
Medida 4.9.	Mejora de la competitividad del sector gasista minorista
Medida 4.10.	Plan de desarrollo de gestión de la demanda de gas
Medida 4.11.	Lucha contra la pobreza energética
3.5	DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD
Medida 5. 1.	Acción Estratégica en Energía y Clima
Medida 5.2.	Implementación del SET-Plan
Medida 5.3.	Red de Excelencia en Energía y Clima
Medida 5.4.	Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima
Medida 5.5.	Compra pública de innovación verde
Medida 5.6.	Fortalecimiento del capital riesgo público para la transferencia de tecnología en energía y clima
Medida 5.7.	Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en energía y clima
Medida 5.8.	Innovación social por el clima
Medida 5.9.	Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas
Medida 5.10.	Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN
Medida 5.11.	Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación
Medida 5.12.	I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático
Medida 5.13.	Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima
Medida 5.14.	Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos
Medida 5.15.	Apoyar la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima
Medida 5.16.	Promocionar la iniciativa Misión Innovación
Medida 5.17	Mecanismos de financiación de innovación europeos
Medida 5.18	Cooperación internacional

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

3.1 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN

Los sectores que protagonizan la mayor reducción de emisiones de gases de efecto invernadero son la generación eléctrica y el transporte. En el primer caso, como consecuencia de las medidas asociadas al despliegue de las tecnologías renovables (y de la salida progresiva del carbón). En el segundo, como consecuencia de un conjunto de actuaciones, entre las que destaca el cambio modal hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores y como consecuencia de la implantación generalizada, a partir del año 2023, de las almendras centrales en las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes en las que el acceso de los vehículos más contaminantes estará cada vez más restringido. Esta última medida, por razones de coherencia metodológica, aparece detallada en el apartado 3.2 (Dimensión de la eficiencia energética), donde figura como Medida 2.1. Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal (promoción de los modos más eficientes).

El Plan propone 26 medidas que buscan la descarbonización de la economía, de las cuales 15 persiguen la promoción de manera específica de alguna tecnología renovable o en alguno de los tres usos de la energía; 4 medidas con un enfoque transversal para todas las fuentes, tecnologías y usos renovables; 1 medida relativa a la aplicación del comercio de derechos de emisión, 3 medidas dirigidas a los sectores difusos no energéticos; 2 medidas relativas al sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Finalmente, otra sobre fiscalidad.

3.1.1 Medidas de promoción de las energías renovables

Para alcanzar los objetivos de descarbonización es necesario un importante desarrollo de las energías renovables en general y de las renovables en el sector eléctrico en particular, así como la electrificación de una parte significativa de la demanda. Con las medidas propuestas a continuación se espera que las energías renovables supongan en 2030 el 42% de la demanda final de energía y al 74% de la producción en el sistema eléctrico.

En el caso de las renovables en el sector eléctrico, las proyecciones analizadas en el Plan contabilizan la totalidad de la inversión y los gastos de operación y mantenimiento necesarios para rentabilizar el desarrollo previsto de las energías renovables en la generación eléctrica. El diseño de los mecanismos de mercado y de retribución del sistema eléctrico que se lleve a cabo será el que determinará la manera en que se movilizarán dichas inversiones y gastos, así como su procedencia y los mecanismos por los que se recupera la inversión.

Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables

a) Descripción

Durante el periodo 2021-2030 se prevé la instalación de una capacidad adicional de generación eléctrica con renovables de 59 GW. Para ello será necesario aprovechar las fortalezas de cada una de las tecnologías renovables disponibles.

En el caso de las tecnologías maduras, su principal fortaleza es su demostrado potencial para conseguir contribuciones energéticas elevadas, minimizando la cantidad de apoyos públicos asociados. Por lo tanto, tiene sentido que el desarrollo de nuevas instalaciones continúe apoyándose en mecanismos de concurrencia competitiva, como los procedimientos de subastas iniciados en España a partir de 2015, con las adaptaciones que sean necesarias para mejorar su eficiencia y eficacia.

Por otro lado, respecto a las tecnologías que no han alcanzado su fase de madurez tecnológica (por ejemplo, energías del mar o eólica marina, en un estadio más avanzado), es necesario adaptar los mecanismos de apoyo público a las peculiaridades de cada tecnología o de los distintos territorios (en especial los extrapeninsulares), de manera que se tenga en cuenta que todavía no pueden competir en términos de costes de generación pero podrían aportar en un futuro nuevo potencial y valor añadido al sistema al diversificar las tecnologías, fuentes de energía y ubicación de las mismas.

Por último, los proyectos ciudadanos participativos cuentan con ventajas adicionales dados sus beneficios como el mayor impacto socioeconómico o el incremento de la aceptación social y la conciencia ciudadana sobre las virtudes de las energías renovables. En consecuencia, se considera necesario articular medidas específicas destinadas a su promoción.

b) Objetivos abordados

Desarrollo de las energías renovables, participación ciudadana e innovación.

c) Mecanismos de actuación

Para el desarrollo de nuevas instalaciones renovables se prevén los siguientes mecanismos:

- **Convocatorias de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico**

Sobre las subastas, el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética que se sometió a una consulta pública que se inició el pasado 22 de marzo de 2019, prevé en su artículo 6 lo siguiente:

1. Anualmente se convocarán procedimientos de otorgamiento de derechos económicos para impulsar la construcción de al menos 3.000 MW de instalaciones renovables cada año. Dicho objetivo de capacidad instalada podrá ser revisado reglamentariamente en función de la evolución de la descarbonización del sistema energético español.
2. Al objeto de favorecer la previsibilidad y estabilidad en los ingresos y financiación de las nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable que se construyan, se desarrollará reglamentariamente nuevos marcos retributivos para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, basados en el reconocimiento a largo plazo de un precio fijo por la energía generada.
3. Los referidos marcos retributivos se otorgarán mediante procedimientos de concurrencia competitiva en los que el producto a subastar será la energía eléctrica a generar y la variable sobre la que se ofertará será el precio de retribución de dicha energía.
4. En los procedimientos de concurrencia competitiva que se convoquen se podrá distinguir entre distintas tecnologías de generación en función de sus características técnicas, niveles de gestionabilidad, criterios de localización, madurez tecnológica y aquellos otros que garanticen la transición hacia una economía descarbonizada, de acuerdo con la normativa comunitaria.
5. En tanto no se desarrollen reglamentariamente los nuevos marcos retributivos y sus procedimientos de otorgamiento, las convocatorias previstas en el apartado 2 se efectuarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 14.7 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y en su normativa de desarrollo.

- **Participación local en proyectos de generación renovable**

Se establecerán reglamentariamente **mecanismos para favorecer la diversidad de actores y la existencia de proyectos ciudadanos participativos**, con la intención de promover tanto la cohesión social y territorial como la transición justa y aprovechar las oportunidades del nuevo modelo descarbonizado de generación.

Se establecerá un mecanismo de adhesión por el que los proyectos ciudadanos participativos podrán acceder a un contrato de venta de su electricidad a un precio fijo ligado al resultado de las subastas. Se reservará una cuota anual para proyectos ciudadanos participativos y se otorgarán a los primeros que los soliciten y cumplan con los requisitos hasta cubrir la cuota de energía. Además, se valorará la posibilidad de que los proyectos que accedan al mecanismo de adhesión puedan disponer de garantías públicas que faciliten y abaraten su financiación.

Adicionalmente, se valorarán opciones de diseño de subastas que favorezcan a los proyectos que tengan en cuenta la componente social mediante, entre otros, la participación ciudadana en la financiación o la existencia de un plan de reparto de beneficios, en el que parte de los ingresos se destinen a actividades acordadas con los agentes locales.

- **Programas específicos para tecnologías en desarrollo**

Existen tecnologías de generación (por ejemplo, las energías del mar o la eólica marina en aguas profundas) que, aunque todavía no son competitivas tienen un gran potencial. Para ellas se propone un calendario de subastas específico con un volumen de potencia reducido que permita acomodar proyectos de demostración o *flagship*. En función de las necesidades concretas de cada caso podría acompañarse la subasta con financiación pública.

En el caso de la eólica marina, la reducción de sus costes de generación en instalaciones reales y previstas en el corto plazo en Europa, muestra ya un elevado potencial en España con tecnología flotante en el horizonte 2030, por lo que los mecanismos de apoyo y volúmenes de potencia en las convocatorias de subastas en concurrencia se irán adaptando a sus niveles de competitividad crecientes, con atención a su contribución a la consolidación y competitividad del tejido industrial y a sus sinergias con otros sectores estratégicos (construcción naval, astilleros, ingeniería civil, industrias electrointensivas).

Adicionalmente y teniendo en cuenta, el alto potencial energético, y una base sólida de empresas en la cadena de valor de la eólica, el IDAE coordinará la redacción de una “Estrategia española para el desarrollo de la eólica marina”, cuyas conclusiones y objetivos podrán incorporarse en las revisiones periódicas de este Plan Nacional.

- **Programa específico para territorios extrapeninsulares**

Se plantean programas de ayuda para nuevas instalaciones renovables en particular aquellas que puedan aportar garantía de potencia.

Este programa se justifica en el hecho de que los sistemas eléctricos de los territorios extrapeninsulares están sujetos a una reglamentación singular, que conlleva que las tecnologías convencionales de respaldo se estén utilizando en mayor medida y que los costes de generación sean más elevados. Además, los costes de inversión y de explotación son superiores a los de los emplazamientos en la península, de manera que no se encontrarían en disposición de competir en igualdad de condiciones con ellos en subastas de renovables.

d) Responsables

Las convocatorias de subastas han de ser realizadas por el MITECO. Para elaborar programas específicos en territorios extrapeninsulares se requerirá la colaboración entre el MITECO y los Gobiernos de Canarias y Baleares y las ciudades con Estatuto de Autonomía.

Medida 1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad

a) Descripción

La integración de la nueva potencia renovable prevista en este Plan modifica sustancialmente el modelo de la generación eléctrica, que evoluciona desde uno de generación centralizado fundamentado en “base” y “punta” con una demanda predominantemente pasiva, a un nuevo modelo en el que es necesario gestionar la variabilidad de la generación utilizando todas las herramientas disponibles para ello, tanto el almacenamiento a gran escala dentro de los propios sistemas de generación o al margen de ellos, como la gestión de la demanda que haga más flexible la curva de consumo, adaptándola a la generación. Por otra parte, surgen nuevas demandas, como la recarga de vehículos eléctricos, que mediante una gestión inteligente puede ser una herramienta adicional que facilite la gestión de demanda y de la red.

De hecho, el aumento de la flexibilidad del sistema es una de las actuaciones que contribuye a alcanzar los objetivos de generación eléctrica de origen renovable previstos en este PNIEC. La aportación a una mayor integración del mercado eléctrico se aborda en la Medida 4.4.

Adicionalmente, en función de las características de las zonas geográficas, los rápidos cambios en las dinámicas de consumo y generación pueden suponer retos para la gestión de las redes de distribución. En este sentido, el aprovechamiento por parte de las distribuidoras de los servicios que puedan ofrecer los recursos energéticos distribuidos en su área, surge como una posible alternativa coste-eficiente para solventar congestiones en la red u otros retos a escala local.

A su vez, y tal como recoge la Medida 1.14 para impulsar un papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización, los cambios normativos a nivel español y europeo y el desarrollo tecnológico promueven que los ciudadanos pasen de ser consumidores pasivos a actores y productores y puedan participar también en la gestión de la demanda mediante los sistemas de eficiencia energética, la prestación de servicios de recarga para vehículo eléctrico o de otros servicios energéticos.

Es necesario fomentar y comunicar a la ciudadanía las herramientas que están a su disposición para convertirse en actores en el sistema energético y beneficiarse así de los ahorros económicos disponibles a través de los cambios de patrones de consumo, a la vez que aportan valor al conjunto del sistema. Por otra parte, dentro de una sociedad cada vez más digitalizada, el significativo despliegue de contadores inteligentes permitirá que los consumidores accedan a información sobre sus datos de consumo de energía en tiempo real, sean más participes en el mercado de la energía y ajusten sus consumos en función de las señales del mercado.

Debido al nivel de vertidos en un sistema eléctrico con una alta penetración de renovables, este excedente de energía representa una oportunidad que puede ser aprovechado con un sistema de almacenamiento complejo. Existen diferentes tecnologías para el aprovechamiento de estos vertidos, mediante su transformación energética y posterior almacenamiento. Entre otras alternativas, sería posible utilizar los potenciales vertidos renovables para su conversión en hidrógeno, ya que existe la posibilidad de almacenamiento de este combustible, así como su mezclado con gas natural en la red de transporte, lo que implica un aprovechamiento del potencial de acoplamiento de los sectores de gas y electricidad para una gestión de la demanda conjunta de ambos sectores.

Para todo ello, son necesarios los desarrollos normativos, de organización de mercados y modelos de negocio que permitan aprovechar el potencial de la gestión de recursos energéticos distribuidos en general, y la gestión de la demanda en particular, tanto para el beneficio del sistema para permitir la integración de renovables y gestión de la red en las mejores condiciones de coste-eficiencia y seguridad del suministro, como para garantizar que los consumidores, de forma individual o agregada, directamente o a través de otras figuras, pueden participar en la provisión de dichos servicios.

b) Objetivos abordados

Activación y promoción de la gestión de la demanda en diversos sectores (transporte, sector residencial, industrial y terciario); fomento de la participación ciudadana en la gestión de la demanda; impulso de la digitalización de los usuarios del sector energético.

c) Mecanismos de actuación

- **Desarrollo del marco regulatorio y normativo para la gestión de la demanda**

Es necesario determinar los requisitos técnicos para la participación en los mercados existentes y en desarrollo de los participantes que ofrezcan energía procedente de fuentes renovables, los gestores de almacenamiento de energía y los que presten servicios de respuesta de demanda. Además, para garantizar la participación de los pequeños consumidores, es necesario el desarrollo de la figura del agregador, y en concreto del agregador independiente, así como su derecho a entrar en el mercado de electricidad sin el consentimiento de otros participantes. Este desarrollo debe abordar la asignación de funciones y responsabilidades claras para las empresas eléctricas y los clientes, que permita un intercambio y acceso a los datos de forma equitativa y no discriminatoria, protegiendo al mismo tiempo la información pertinente, y estableciendo un mecanismo de resolución de litigios entre quienes presten servicios de agregación y otros participantes del mercado, incluida la responsabilidad por los desvíos.

- **Desarrollo de marco normativo e impulso del almacenamiento**

En lo que respecta a almacenamiento, se instala una potencia adicional de 6 GW (incluyendo bombeo y otras tecnologías de almacenamiento), aportando mayor capacidad de gestión a la generación. La disminución de los costes de las renovables de generación eléctrica y de almacenamiento está alterando de forma importante las premisas de rentabilidad de las diferentes tecnologías, por lo que la composición futura del mix de tecnologías de almacenamiento dependerá del desarrollo tecnológico y de los méritos relativos de cada alternativa. En todo caso, es necesario prever en la normativa sectorial la figura del operador de almacenamiento para evitar que éste sea penalizado al tener que asimilarse a un productor/consumidor.

Para asegurar que el sistema eléctrico dispone de la referida capacidad de almacenamiento, se analizará la necesidad de establecer marcos retributivos que, teniendo en cuenta el grado de maduración de las distintas tecnologías de almacenamiento, complementen las señales de precios de los mercados de energía y de balance del sistema que perciben estas instalaciones. El diseño de estos mecanismos vendrá determinado por los análisis de capacidad realizados por el operador del sistema en los distintos horizontes temporales y se integrarán, en su caso, en los mecanismos de capacidad que se desarrollen de conformidad con los principios establecidos en la normativa de mercado interior de electricidad.

Al objeto de contribuir al cumplimiento de los objetivos en materia de energías renovables establecidos en ley, el aprovechamiento del dominio público hidráulico no fluyente para la generación de energía eléctrica en las nuevas concesiones que se otorguen tendrá como prioridad el apoyo a la integración de las tecnologías renovables no gestionables en el sistema eléctrico. A tal fin, se promoverán, en particular, las centrales hidroeléctricas reversibles que permitan gestionar la producción renovable, respetando un régimen de caudales que posibilite cumplir con los caudales ambientales de las masas de agua afectadas y apoyando la regulación de cuenca en condiciones de fenómenos extremos, de forma que sea compatible con una gestión eficiente del recurso hidráulico y su protección ambiental. Reglamentariamente, se podrán habilitar los mecanismos que permitan aplicar a las nuevas concesiones que se otorguen una estrategia de bombeo, almacenamiento, y turbinado para maximizar la integración de energías renovables, condicionadas en todo caso al cumplimiento de los objetivos ambientales en los planes de cuenca.

Adicionalmente, es importante señalar el aumento del almacenamiento térmico que se producirá asociado a las instalaciones de energía solar de concentración. Instalaciones que incrementan su potencia instalada en 5 GW entre 2021 y 2030 y que disponen de 9 horas de almacenamiento empleando unos depósitos de sales fundidas.

- **Impulso del acoplamiento de sectores**

El acoplamiento de sectores, esto es, la alineación con otros usos de la energía, como la recarga de vehículo eléctrico, la generación de calor o frío para usos industriales o de climatización, la producción de hidrógeno, etc. permite introducir gestionabilidad en la demanda eléctrica a la vez que dar respuesta a otros usos de la energía, lo cual permite la reducción de vertidos y el aprovechamiento de energía más económica para determinados usos.

- **Gestión de recursos energéticos distribuidos en mercados locales**

Desarrollo del marco jurídico para permitir e incentivar que los gestores de redes de distribución obtengan servicios de flexibilidad y balance a partir de suministradores de generación distribuida,

respuesta de demanda o almacenamiento de energía, como alternativa coste-eficiente a mecanismos más convencionales de gestión de la red. En este sentido, el proyecto IREMEL entre IDAE y OMIE analiza el potencial y las necesidades asociadas a esta posibilidad.

- **Opciones y señales adecuadas para el consumidor**

Los usuarios que así lo deseen deben tener la posibilidad de elegir y actuar sobre su consumo energético con un contrato asociado con precios dinámicos. Esto debe permitirles ajustar su consumo en función de las señales de precios en tiempo real que reflejen el valor y el coste de la electricidad o del transporte en diferentes períodos de tiempo. Para ello será necesario detectar y eliminar las barreras legales y administrativas que dificultan que los consumidores puedan elegir cuando consumir, almacenar y/o vender la electricidad autogenerada en el mercado, o que participen en todos los mercados de la electricidad (tasas o cargas administrativas desproporcionadas...).

Es necesario analizar también la posibilidad de desarrollo legislativo para contratos bilaterales e intercambios de energía entre autoconsumidores y consumidores mediante plataformas para fomentar el intercambio entre pares y monitorizar las transacciones.

- **Asesoramiento, fomento de clientes activos y activación de otros agentes implicados**

Campañas de información y sensibilización a los ciudadanos sobre las posibilidades y opciones disponibles, y los beneficios que aportan, para promover su participación en el mercado, respondiendo a las señales de precios. También es necesario que el consumidor tenga información relativa a sus derechos en materia energética para facilitar la mejor toma de decisiones sobre todas las opciones a su disposición.

- **Desarrollo de recursos humanos cualificados**

En línea con la Medida 1.17 de formación de profesionales en el sector de las energías renovables, se pondrán en marcha programas de formación para constructores, promotores, instaladores y arquitectos, con la intención de fomentar la inclusión de aquellos elementos que sean necesarios para implementar las medidas de gestión de la demanda (domótica, inmótica, Internet de las cosas, Big data, cargadores bidireccionales de vehículo eléctrico, almacenamiento, automatización de sistemas, medidores inteligentes etc.), desde la fase de diseño de los nuevos edificios (residencial y servicios), y en las rehabilitaciones de los existentes.

- **Ventanilla única y simplificación de trámites en los procesos vinculados a la gestión de la demanda y la integración de energías renovables**

Los procesos administrativos actuales de autorización pueden dificultar el desarrollo de la gestión de la demanda. La existencia de una ventanilla única que pueda orientar al solicitante y actuar de intermediario en todo el procedimiento administrativo de solicitud y concesión de permisos, reducirá las dificultades y la complejidad de los procesos vinculados a gestión de la demanda e integración de energías renovables.

- **Proyectos piloto de gestión de la demanda y almacenamiento**

Fomento y desarrollo de proyectos pilotos de gestión de la demanda y almacenamiento, nuevas figuras que puedan participar de ella y de su aplicación, entre otros, en los mercados locales de energía.

d) Responsables

MITECO, IDAE, CNMC, REE, gestores de redes de distribución (electricidad y gas), operadores de infraestructura de recarga de vehículo eléctrico, gobiernos autonómicos y asociaciones sectoriales.

Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables

a) Descripción

La producción de electricidad mediante energías renovables en España representaba el 46% de la potencia instalada en el conjunto del parque generador a finales de 2017. En comparación con el resto de países europeos, España se situó en 2017 en sexta posición en volumen de generación renovable, con una cuota de renovables respecto a la generación total por encima de la media europea. Este grado de penetración es más meritorio, si cabe, debido a que la tecnología renovable con más participación en el sistema eléctrico es la eólica sin almacenamiento (que contribuyó con un 18,2% de la generación eléctrica en 2017), ya que es una tecnología con baja capacidad de gestionabilidad.

Este grado de integración de renovables ha sido posible gracias al **CECRE de REE**. El CECRE hace más de una década representó un centro pionero a escala mundial, gestionando y controlando en tiempo real toda la generación de los parques eólicos, que se encuentran adscritos a centros de control de generación para canalizar las consignas del operador del sistema.

El Plan contempla una cobertura del consumo eléctrico con renovables del 74% en 2030. Con el objetivo de minimizar los vertidos de energía renovable, acoplar la generación y la demanda de electricidad, maximizar el aprovechamiento de la capacidad de red y reducir la necesidad de las centrales térmicas de origen fósil como sistema de respaldo, son necesarios el refuerzo y crecimiento de las líneas de transporte y distribución en territorio nacional, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares.

Es igualmente importante desarrollar el marco normativo adecuado e impulsar determinadas actuaciones que permitan avanzar hacia un sistema eléctrico más flexible, que minimice vertidos y que aproveche mejor la infraestructura existente, mediante el uso del almacenamiento y la gestión de la demanda y criterios de conexión actualizados.

De hecho, el aumento de la flexibilidad del sistema hace posible alcanzar los objetivos de generación eléctrica de origen renovable previstos en este PNIEC sin incrementar la capacidad de los ciclos combinados de gas natural como tecnologías de respaldo.

b) Objetivos abordados

Abordar las nuevas necesidades de las redes eléctricas de forma que permitan la integración de renovables, la participación de nuevos actores y la seguridad de suministro, tanto para infraestructuras en tierra como en el medio marino.

c) Mecanismos de actuación

Es necesario acomodar adecuadamente en el sistema eléctrico la gran capacidad de generación renovable que impulsa el Plan en condiciones de seguridad para el sistema. Para ello se prevén los siguientes instrumentos:

- **Adaptación de la planificación de redes eléctricas de transporte y distribución**

El desarrollo y refuerzo de las infraestructuras eléctricas de transporte y distribución debe adecuarse a las previsiones de desarrollo de generación renovable, con la creación de nuevos nodos de evacuación y el refuerzo de los existentes, así como el desarrollo de nuevas interconexiones internacionales, de infraestructuras de evacuación submarinas y en los sistemas no peninsulares. En ese sentido, se considera fundamental la participación de la ciudadanía y de las administraciones de los territorios en los que se prevean infraestructuras de red en la planificación de las mismas para que ésta pueda ejecutarse adecuadamente.

En concreto la planificación de la red de transporte, de competencia estatal, deberá tener en cuenta que en las próximas décadas el entorno en el que se operará sufrirá cambios sustanciales, consecuencia de los factores establecidos en este Plan. Además de los tradicionales requisitos de seguridad de suministro y fiabilidad, de los criterios técnicos establecidos, así como de los criterios económicos, de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico y la compatibilización del desarrollo de la red de transporte de electricidad con las restricciones medioambientales que procuren la minimización del

impacto medioambiental global, es necesario incorporar los siguientes principios con el fin de agilizar el desarrollo de infraestructuras para el cumplimiento de los objetivos: la maximización de la penetración renovable en el sistema eléctrico, minimizando el riesgo de vertidos y de forma compatible con la seguridad del sistema eléctrico; la evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada, tanto en tierra como en el medio marino; la maximización de la utilización de la red existente, renovando, ampliando capacidad, utilizando las nuevas tecnologías y reutilizando los usos de las instalaciones existentes; la supresión de las restricciones técnicas existentes y la reducción de pérdidas de las redes.

Por último, la energía es un factor de localización de la actividad económica, por lo que la planificación debe dar una respuesta adecuada a las necesidades de mayor uso de energía eléctrica de la economía satisfaciendo las nuevas demandas que se identifiquen, incluidas las derivadas del desarrollo de las infraestructuras de ferrocarril de alta velocidad y las del vehículo eléctrico, contribuyendo así a la generación de riqueza, empleo y vertebración del territorio.

Adicionalmente, se revisará el procedimiento de planificación de modo que sea compatible con las nuevas directivas y reglamentos europeos.

El desarrollo de proyectos en la red de transporte eléctrico con especial incidencia sobre el mercado interior se aborda de forma específica en la Medida 4.3 de este Plan.

- **Digitalización y gestión**

El diseño y la operación de las redes de transporte y distribución deberán hacer frente a retos importantes como la existencia de una mayor generación distribuida y con niveles de intermitencia superiores a los actuales, así como la transformación del modelo tradicional de flujos de energía unidireccionales desde los centros de generación hacia un modelo de flujos bidireccionales e intermitentes.

Asimismo, para optimizar las inversiones en un contexto de fuerte penetración de renovables y electrificación creciente de la economía, las redes deberán llevar a cabo un importante proceso de digitalización que les permita mejorar sus sistemas de monitorización, control y automatización. Adicionalmente, la digitalización de las redes permitirá llevar a cabo una efectiva gestión de la demanda e integrar nuevos servicios para los consumidores como son los sistemas inteligentes de recarga, el almacenamiento o los agregadores de demanda.

Un mecanismo para su impulso son los esquemas de retribución de las actividades reguladas de distribución y transporte de electricidad que permiten el necesario avance en digitalización, incentivan la innovación y la aplicación de soluciones alternativas a inversiones tradicionales que puedan suponer ahorros para el sistema y reconocen el mayor nivel de interacción de los gestores de red con los usuarios, todo ello en un contexto de mayor penetración de recursos energéticos distribuidos que se conectan a la red.

Los gestores de las redes de transporte y distribución van a desempeñar también un papel relevante en la penetración de nueva generación renovable de manera que ésta pueda integrarse en condiciones de seguridad para el sistema. En este sentido, el Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red, recoge la importancia de la estrecha cooperación entre los propietarios de las instalaciones de generación y los gestores de las redes. Estos últimos, serán los responsables de verificar la conformidad de los requisitos técnicos que deben cumplir los nuevos módulos de generación de electricidad de acuerdo con lo establecido en el mencionado reglamento.

- **Definición de la capacidad de conexión en la red**

Para permitir la evacuación de la nueva generación renovable sin sobredimensionar la red es necesario revisar los criterios por los cuales se define la capacidad de acceso y conexión en cada nodo de la red, de modo que sea en función de la potencia máxima de evacuación admisible y las condiciones de seguridad asociadas y no en función de la potencia pico de la instalación a conectar. Asimismo, se debería incentivar la optimización de la capacidad de

conexión a red, entre otros, mediante la hibridación de tecnologías renovables y/o almacenamiento. Además, es necesario garantizar la transparencia de la capacidad de conexión disponible en la red, con el fin de facilitar el desarrollo de nueva capacidad renovable en las ubicaciones adecuadas.

En este sentido, la Administración General del Estado y la CNMC llevarán a cabo, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, el desarrollo del marco normativo que establezca las condiciones y procedimientos necesarios para la tramitación y obtención de los permisos de acceso y conexión a las redes. Este desarrollo normativo contribuirá a la consecución del objetivo de penetración de renovables y adoptará medidas tendentes a evitar comportamientos de especulación en beneficio de aquellos agentes que estén interesados en el desarrollo de proyectos.

- **Procedimientos de operación**

Los procedimientos de operación serán revisados y actualizados para estar al día con los cambios económicos y tecnológicos.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, CNMC, MCI), REE, distribuidores y gestores de las redes de distribución y Administraciones autonómicas.

Medida 1.4. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida

a) Descripción

El autoconsumo con renovables permite acercar la generación al consumo y, por tanto, reducir pérdidas, incrementar la implicación de los consumidores en la gestión de su energía y reducir el impacto de la producción renovable sobre el territorio. Asimismo, convertir al consumidor en productor supone un mecanismo para ampliar las posibles fuentes de financiación del desarrollo de renovables.

En este ámbito cabe destacar las siguientes aplicaciones:

- **Autoconsumo colectivo y punto de partida para las comunidades energéticas locales**

El **autoconsumo colectivo, desarrollado en el Real Decreto 244/2019**, permite que diversos consumidores de una misma comunidad (comunidad de propietarios, un barrio, un polígono industrial, etc.) puedan beneficiarse colectivamente de las mismas instalaciones de generación próximas, situadas en el entorno de la comunidad, lo cual conlleva un aprovechamiento de la capacidad de generación y, por tanto, de la inversión a realizar.

Para aprovechar este potencial es necesario **racionalizar las cargas** económicas y administrativas, y en especial promover **programas de formación y capacitación** de la ciudadanía y las comunidades susceptibles de aprovechar el autoconsumo colectivo para que éstas puedan contar con los recursos humanos y técnicos que les permitan identificar, tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos, así como movilizar las inversiones necesarias. Esto puede conllevar su constitución en comunidades energéticas locales, objetivo que se impulsa con la Medida 1.13 de este Plan.

- **Lucha contra la pobreza energética**

Tal como prevé la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (ver Medida 4.11 de este Plan), los sistemas de autoconsumo pueden ser una herramienta para mitigar la pobreza energética. En este sentido, **las actuaciones de la administración relativas a la promoción de parques de vivienda pública, el acceso a la vivienda o las actuaciones de los servicios sociales**, deben tener en cuenta el potencial del autoconsumo para reducir la factura de la electricidad y la dependencia energética de las familias y los colectivos vulnerables. Asimismo, las medidas de promoción del autoconsumo deben ir dirigidas a que sean accesibles para el conjunto de la sociedad y en particular de los consumidores vulnerables quienes se ven excluidos del autoconsumo en condiciones de mercado sin medidas específicas.

Por otra parte, los esquemas de autoconsumo colectivo y los mecanismos más dinámicos de gestión de la energía permiten que Administraciones Públicas o entidades sociales **puedan gestionar situaciones de pobreza energética, no solamente mediante ayudas económicas sino también mediante la asignación de una participación en autoconsumos colectivos promovidos por estas Administraciones Públicas o entidades sociales**, que reducirían directamente la factura eléctrica de consumidores en riesgo de pobreza energética.

- **Autoconsumo como medida de competitividad**

La energía es un factor de coste en la mayoría de las actividades económicas, por lo que el incremento o la variabilidad del precio de la energía pueden ser especialmente perjudiciales para la competitividad de las empresas.

La implantación generalizada de instalaciones de autoconsumo ligadas a actividades económicas (especialmente en entornos de elevado consumo energético como los polígonos industriales) permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.

En este punto merece especial atención el desarrollo del autoconsumo vinculado a las instalaciones de riego, por ser éste un sector intensivo en consumo eléctrico y por ser los costes de la energía un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. Para conseguir que su generalización sea un éxito será imprescindible el trabajo conjunto de administraciones y comunidades de regantes.

Asimismo, se buscará la implicación del sector de turismo residencial en el impulso del

autoconsumo eléctrico, por la mejora de costes que puede lograr la industria en el medio plazo, por su efecto de arrastre sobre otros sectores de la economía y por el valor añadido que aporta a la oferta turística de nuestro país ante unos clientes europeos cada vez más preocupados por la crisis climática y la transición energética.

b) Objetivos abordados

Generación descentralizada, generación a partir de fuentes de energías renovables y participación ciudadana.

c) Mecanismos de actuación

Se prevén los siguientes mecanismos para promover el desarrollo del autoconsumo:

- **Estrategia Nacional de Autoconsumo**

Los objetivos en materia de autoconsumo se establecerán en la futura Estrategia para el periodo 2021-2030. En el marco de la misma se analizará el potencial de penetración por tipo de consumidor (residencial, servicios o terciario, industrial), de manera que se puedan fijar objetivos indicativos para el periodo que serán ambiciosos pero alcanzables.

Así mismo, se tendrá en cuenta la necesaria sostenibilidad técnico-económica del sistema eléctrico, permitiendo tanto la adaptación de las redes de distribución como la adaptación de la estructura de la tarifa eléctrica al nuevo escenario de generación. En todo caso, se hará un seguimiento cuantitativo y cualitativo del despliegue del autoconsumo en España, de acuerdo con los mecanismos de seguimiento previstos en el Real Decreto 244/2019.

- **Financiación blanda**

Facilita la movilización de inversión privada permitiendo el retorno de la financiación en base a los ahorros económicos que supone la generación autoconsumida.

- **Gestión por parte de terceros o modelo de servicios energéticos**

En este modelo, empresas especializadas en servicios energéticos, como por ejemplo empresas comercializadoras de energía eléctrica, acometen la inversión en instalaciones de autoconsumo y realizan su mantenimiento, vendiendo a los consumidores la energía producida en condiciones favorables. Esto evita que la empresa, familia o administración consumidora tenga que realizar la inversión o responsabilizarse de una actividad que les es ajena.

- **Medidas de fomento desde ámbito local**

Dado el marcado carácter local del autoconsumo, es necesaria la aplicación de medidas de fomento desde el ámbito municipal, autonómico o, en su caso, insular, en particular la simplificación de trámites (por ejemplo, la simple notificación previa en caso de instalaciones en edificios no sujetos a protección patrimonial) y la adecuada integración en los instrumentos de ordenación urbanística. Desde la Administración General del Estado se coordinará el desarrollo y seguimiento de las mejores prácticas con las entidades locales, insulares y autonómicas con este fin.

- **Impulso del autoconsumo en sectores vulnerables**

Impulso de experiencias que aprovechen el potencial de la normativa de autoconsumo para desarrollar sistemas en que autoconsumidores públicos o privados puedan compartir el excedente de su generación con hogares vulnerables, así como otras medidas específicas dirigidas a la mitigación de la pobreza energética.

- **Manual para el autoconsumo en entornos urbanos**

El IDAE elaborará un manual para la implantación de sistemas energéticos de autoconsumo en los entornos urbanos que facilite la toma de decisiones a las autoridades municipales.

d) Responsables

Administraciones autonómicas y locales, con una definición del marco general por parte de la Administración General del Estado, y en concreto los ministerios competentes en materia de Energía (MITECO) y de Hacienda, además del IDAE.

Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial

a) Descripción

La introducción de energías renovables en la industria contribuye a avanzar hacia la descarbonización de la economía y al aprovechamiento de alternativas energéticas competitivas.

Según “La Energía en España 2016” **la demanda de energía final en el sector industrial supuso alrededor del 24% en el año 2015**. Esta demanda se cubrió con un **7% de fuentes de energía renovable** (principalmente biomasa). Existe, por tanto, un potencial para que tanto la biomasa, como otras fuentes de energías renovables térmicas (en especial el biogás y la solar térmica), contribuyan de forma más significativa a la descarbonización del sector industrial. En cuanto a las posibilidades del autoconsumo eléctrico en el sector industrial, aunque no ha sido apenas desarrollado hasta la fecha, también existe un potencial a aprovechar.

A la hora de diseñar los mecanismos de actuación, se valorará tanto aumentar la penetración de las renovables en subsectores que ya las consumen, como el diversificar los subsectores industriales, ya que a día de hoy existe una concentración de consumo de energías renovables en cuatro subsectores muy concretos (producción de cemento, producción de pasta y papel, alimentación, bebidas y tabaco e industria de la madera y productos derivados).

El avance de la eficiencia energética y gestión de procesos en el ámbito industrial es abordado de forma específica en la medida 2.5.

b) Objetivos abordados

Promover la generación descentralizada de energías renovables y el autoconsumo en la industria.

c) Mecanismos de actuación

Para el desarrollo de las energías renovables en la industria se plantean:

- **Programas de ayudas para incorporar energías renovables en los procesos industriales**
Líneas de apoyo a industrias o redes de calor que les suministren, en función del potencial, coste y características de la tecnología, y del potencial de mejora de su huella de carbono.
- **Desarrollo de capacidades institucionales**
Se promoverá la incorporación de forma específica de la vertiente energética en las herramientas de política industrial (en todos los niveles de la administración).
- **Acuerdos sectoriales**
Se realizarán acuerdos voluntarios con determinados subsectores industriales para propiciar el aumento del consumo de energía renovable.
- **Ayudas a la realización de estudios, informes y auditorías energéticas que faciliten a la industria el paso a procesos menos intensivos en carbono**
Estos estudios deberán identificar las distintas opciones tecnológicas en función de los requisitos específicos de calor de proceso de cada subsector industrial (pudiendo apoyarse en los documentos de mejores técnicas disponibles elaborados en el marco de la Directiva 2010/75 sobre emisiones industriales), del potencial físico, técnico y económico, e identificación de retos y propuesta de medidas.

d) Responsables

MITECO, IDAE, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR), Administraciones autonómicas y asociaciones sectoriales.

Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas

a) Descripción

El consumo de energía para usos térmicos en el año 2015 en España supuso más del 33% del total del consumo de energía final. En ese mismo año la contribución de las energías renovables dentro del consumo de calor y frío se situó en torno al 16,8%. Para alcanzar los objetivos de este Plan será necesario duplicar esta contribución en 2030.

La revisión de la Directiva de energías renovables establece que los Estados miembros deberán tomar las medidas necesarias para aumentar la cuota de energías renovables en el consumo de calor y frío en 1,3% anual a partir del valor alcanzado en el año 2020 (1,1% en caso de no considerar el calor residual). La senda de renovables térmicas contempladas en este Plan permite cumplir sobradamente con este objetivo indicativo. En ese sentido, las comunidades energéticas renovables pueden desempeñar un papel muy relevante en la consecución de este objetivo, principalmente en todo lo relacionado con el desarrollo de redes de calor y frío.

En relación a las redes de calor y frío, según las estadísticas comunicadas en el marco del artículo 24(6) de la Directiva 2012/27/UE, el consumo de energía final en redes de calor y frío en España en el año 2017 fue de 1.777,29 TJ (aprox. 42,5 ktep). Dado que el consumo de energía final en el sector de calefacción y refrigeración fue de 28.904,7 ktep, la cuota de las redes de calor y frío sobre el total de consumo en el sector de calefacción y refrigeración, fue del 0,15% (es decir, muy por debajo del 2% recogido en el artículo 24.10(a) de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables).

No obstante, y ante el potencial identificado de desarrollo de redes de calor y frío, en este Plan se consideran medidas específicas, tanto normativas como de apoyo económico, para que las redes de calor y frío con combustibles renovables desempeñen un papel mucho más significativo en el año 2030.

b) Objetivos abordados

Fomento de la penetración de fuentes de energías renovables para usos térmicos, y en particular en el sector de la edificación y en lo que respecta a las redes de calor y frío.

c) Mecanismos de actuación

- **Evaluación del potencial de uso de energías renovables y calor y frío residual en redes de calor y frío y otros usos**, en el marco de lo dispuesto en el artículo 14 de la Directiva 2012/27/UE y en el artículo 15 de la Directiva 2018/2001/UE. Esta evaluación estará disponible a más tardar el 31 de diciembre de 2020 y se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento delegado (UE) 2019/826 que modifica los anexos VIII y IX de la Directiva 2012/27/UE y con las Recomendaciones sobre la materia que publique la Comisión Europea.

Entre otros, esta evaluación incluirá una estimación de la demanda de calefacción y refrigeración en términos de energía útil y del consumo de energía final por sectores, una identificación y/o estimación del suministro de calefacción y refrigeración actual por tecnología, la identificación de las instalaciones (a partir de los umbrales de potencia detallados en el Reglamento) que generen calor o frío residual y su potencial de suministro de calefacción o refrigeración, una previsión de las tendencias de la demanda de calefacción y refrigeración para tener una perspectiva de los próximos treinta años, un análisis del potencial económico de las distintas tecnologías, incluyendo bombas de calor, y una visión general de las medidas legislativas y no legislativas que permitan alcanzar dicho potencial económico. El resultado de esta evaluación se tendrá en cuenta de cara a actualizar las sendas de evolución de las energías renovables en usos térmicos en las correspondientes revisiones de este Plan, así como en la implantación de los mecanismos descritos a continuación.

- **Mecanismos que garanticen una cuota mínima de energías renovables en el sector de usos térmicos**

De acuerdo con el artículo 23 de la Directiva 2018/2001/UE, se determinarán los sujetos afectados, los proyectos elegibles y la forma en que se contabilizarán las aportaciones energéticas. Asimismo, se calculará cuál sería la compensación económica a aportar por cada sujeto, en su caso, que servirá como origen de fondos, a aplicar a través de los programas de ayudas.

Se establecerá un mecanismo de certificados/garantías de origen o similar, que podrá servir, bien para acreditar el cumplimiento de estas medidas, bien para verificar el origen renovable de la energía térmica de forma voluntaria por parte de actores no sujetos a las mismas.

- **Mecanismos específicos relacionados con el sector de la edificación, en cuyo desarrollo el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) desempeña un papel fundamental:**

- **Integración de las energías renovables térmicas en la edificación**

Es necesario revisar y elevar las exigencias en eficiencia energética y energías renovables del CTE, así como los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones térmicas, a través del RITE, para todos los edificios nuevos y rehabilitaciones.

- **Programas de ayudas (préstamos y subvenciones)**

Se plantean líneas de apoyo a instalaciones en edificios o redes de calor, en función de las características, potencial y costes de cada tecnología, así como potencial de mejora de la huella de carbono. En particular, se crearán líneas específicas para:

- La renovación del parque solar térmico instalado.
- Equipos de energía ambiente de alta eficiencia en sustitución de sistemas obsoletos.
- Renovación de equipos de biomasa por otros de altas prestaciones.
- Instalaciones de energía geotérmica mediante bomba de calor y uso directo.
- Hibridación de tecnologías renovables para alcanzar el “edificio de energía casi nulo”.
- Instalaciones térmicas integrales, estandarizadas y compactas de calor y frío.

Se valorará la tramitación específica de apoyos para instalaciones de pequeño tamaño, diseñando líneas simplificadas a través del instalador o comercializador del equipo.

Adicionalmente, el Ministerio de Hacienda analizará la conveniencia y viabilidad de una posible adecuación del marco fiscal para establecer señales que incentiven la electrificación y el uso de renovables para las necesidades térmicas, así como evitar una subvención indirecta de los combustibles fósiles.

- **Mecanismos relativos a la promoción de redes de calor y frío**

- **Recabar de forma anual la información** necesaria para cumplir con las obligaciones estadísticas sobre redes de calor y frío, tanto existente como nuevas, que incluirá al menos la capacidad instalada, tecnología utilizada, el combustible utilizado, la energía producida y si la instalación cumple con la definición de “sistema urbano eficiente de calefacción y refrigeración” recogida en la Directiva de eficiencia energética (al menos 50% energía renovable, 50% calor residual, 75% calor cogenerado o un 50% de una combinación de estos tipos de energía y calor).
- Además, se establecerán los mecanismos para garantizar que se facilite información a los consumidores finales sobre la eficiencia energética y sobre la cuota de energías renovables en las redes de calor a las que estén conectados. Se evaluará la posibilidad de llevar a cabo esta medida mediante la modificación de la normativa sobre instalaciones térmicas existentes (RITE), así como la referente a la certificación energética de edificios.
- **Evaluación del potencial** de estas redes en nuevos desarrollos urbanísticos.
- **Desarrollo de comunidades energéticas renovables** ligadas a redes de climatización incluyendo capacitación técnica en el ámbito municipal.
- Garantizar la realización de **análisis coste/beneficio** en cada nuevo desarrollo urbanístico.
- **Análisis normativo** e implantación de posibles medidas a potenciales usuarios.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, Ministerio de Hacienda y MITMA); Administraciones autonómicas y locales.

Medida 1.7. Biocombustibles avanzados en el transporte

a) Descripción

El transporte contribuye de forma significativa a las emisiones de GEI (**un 27% sobre el total en el año 2016**). Por ese motivo, se trata de un sector clave en el proceso de descarbonización.

El transporte por carretera y ferrocarril representa prácticamente **un tercio del consumo total de energía**, situándose en 28.241 ktep en 2016 (28.368 ktep contabilizables según la metodología establecida en la Directiva de Energías Renovables). Ese año, la aportación de las energías renovables en este sector ascendió al **5,3%** (calculado conforme a la citada metodología).

La revisión de la Directiva de energías renovables establece un objetivo general de renovables en el transporte del **14% en el año 2030**. Además, se fijan objetivos específicos de biocarburantes avanzados para los años 2022 (0,2%), 2025 (1%) y 2030 (3,5%). La consecución del citado objetivo general de energías renovables y, en consecuencia, la descarbonización del transporte se lograrán mediante la reducción del consumo (por ejemplo, fomentando el cambio modal) y con la contribución de distintas tecnologías (principalmente los biocarburantes y la electricidad renovable).

Tanto el cambio modal, especialmente en el ámbito de la movilidad urbana y metropolitana, como la electrificación del transporte, entendida en lo relativo al parque automovilístico y también a la infraestructura de recarga, son medidas que se encuentran detalladas en el apartado de Eficiencia Energética de este Plan, por lo que esta medida se centra en los biocombustibles avanzados.

Los biocarburantes constituyen la tecnología renovable más ampliamente disponible y utilizada en la actualidad en el transporte. Además, en determinados sectores como el de los vehículos pesados (cuyo consumo es una parte relevante del total correspondiente al transporte por carretera) y el de la aviación, seguirán siendo durante los próximos años el único medio de reducir la utilización de carburantes de origen fósil.

El cumplimiento de los objetivos de consumo de biocarburantes avanzados requiere un impulso específico de su producción, que todavía es muy reducida. Esto se debe, en unos casos, a la limitada disponibilidad de algunas de las materias primas consideradas y, en otros, al bajo nivel de madurez tecnológica de algunos de los procesos que permiten la fabricación de este tipo de biocarburantes.

Salvo los biocarburantes producidos a partir de las materias primas del Anexo IX de la Directiva 2018/2001, la previsión es que el resto se produzca a partir de productos agrícolas convencionales o semejantes.

b) Objetivos abordados

Penetración de biocarburantes avanzados en el sector transporte.

c) Mecanismos de actuación

En este ámbito se prevén los siguientes mecanismos:

- Obligación general de venta o consumo de biocarburantes.
- Adaptación del sistema de certificación para recoger de forma específica los biocarburantes avanzados y, en particular, el biometano inyectado en red.
- Programa de ayudas para instalaciones de producción de biocarburantes avanzados.
- Promoción de las instalaciones de producción de combustibles renovables de origen no biológico.
- Establecimiento de una obligación específica de venta o consumo de biocarburantes avanzados para el periodo 2021-2030.
- Promoción del consumo de mezclas etiquetadas de biocarburantes, a través de medidas que permitan ofrecer esta posibilidad en estaciones de servicio.
- Establecimiento de objetivos específicos de consumo de biocarburantes en aviación.

d) Responsables

MITECO y MCI.

Medida 1.8. Promoción de gases renovables

a) Descripción

Los gases renovables son de los pocos vectores energéticos renovables que puede utilizarse tanto para generar electricidad, como para cubrir demanda energética en procesos industriales de alta temperatura y en el transporte.

Existen diferentes tipos de gases renovables y esta medida se refiere principalmente pero no exclusivamente a: biogás, biometano e hidrógeno de origen 100% renovable (tanto el recurso como la energía empleada en el proceso de obtención).

Hasta la fecha la promoción de gases renovables se ha limitado principalmente al biogás. El biogás, en términos de reducción de emisiones de GEI consigue, no solo la derivada del uso de un combustible 100% renovable³⁷, sino también una reducción adicional de emisiones no energéticas (principalmente CH₄), asociadas a una mejor gestión de los residuos municipales, los lodos de depuradora y los residuos tanto agrícolas y ganaderos como de la industria agroalimentaria.

Las medidas aplicadas para la retribución a la generación eléctrica de las plantas de biogás no han tenido los resultados esperados, estando el aprovechamiento en España muy por debajo del potencial existente y muy alejado del obtenido en otros países de la Unión Europea. La energía primaria procedente de biogás en 2016 en la Unión Europea superó por primera vez los 16.000 ktep, suponiendo la contribución de España el 1,4%. En los últimos años, ha adquirido relevancia la depuración de biogás hasta biometano para, una vez cumplidos determinados requisitos de calidad, poder ser inyectado en las redes de gas natural³⁸. Esto supone una mejora en las posibilidades de aprovechamiento energético del biogás. La *European Biogas Association* estima que hay más de 500 plantas de biometano con inyección a red en la Unión Europea, de las cuales una está en España. La segunda planta tiene prevista su puesta en marcha en el primer trimestre de 2020.

El biogás es el gas renovable que tiene la primacía en el corto y medio plazo, por aspectos de desarrollo tecnológico, potencial disponible y costes de producción. Tras su enriquecimiento hasta biometano, puede tener los mismos usos y usuarios y utilizar la misma infraestructura que el gas natural³⁹. Es especialmente interesante para descarbonizar aquella demanda, habitualmente ligada a usos térmicos en la industria, que es difícil de descarbonizar con otras renovables. Adicionalmente, su producción y uso está ligado a la gestión de residuos y a la economía circular.

En el largo plazo podría ser relevante la aparición del hidrógeno de origen 100% renovable (tanto el recurso como la energía empleada en el proceso de obtención) como vector energético y flexible, que permite integrar la electricidad renovable variable excedentaria y el uso de las infraestructuras de gas. El hidrógeno solo puede ser considerado como gas renovable cuando se obtiene utilizando energía eléctrica 100% renovable, a través de procesos como la electrólisis del agua. El uso del hidrógeno 100% renovable contribuye a un doble objetivo: por un lado, reducir las emisiones contaminantes locales y los gases de efecto invernadero durante todo el ciclo de producción y uso; por el otro, aprovechar la energía eléctrica excedentaria de origen renovable en los momentos de baja demanda. Sus principales cualidades son las siguientes:

- Podría ser utilizado en los vehículos eléctricos con pila de combustible sin generar emisiones locales. Es posible su uso en transporte pesado por carretera o en buques, etc.
- Su uso inmediato en la industria (sin necesidad de almacenarlo) como sustitución de otros combustibles fósiles.

³⁷ El biogás (CH₄+CO₂+otras trazas) se obtiene a partir de la digestión anaeróbica de la fracción biodegradable de los residuos ganaderos, lodos de depuradora etc.

³⁸ El biometano producido a partir de la digestión anaerobia de materias residuales es un biocarburante de los considerados “avanzados”, esto es, elaborado a partir de materias primas del Anexo IX.A de la directiva de renovables (directiva 2009/28, enmendada por la directiva 2015/1513). En el Anexo V de la directiva 2009/28, de fomento de las energías renovables, se establece que los valores típicos de reducción de GEI para el biogás de residuos se sitúa entre el 80% y el 86%, según el tipo de residuos de que se trate.

³⁹ Dado el alto potencial de calentamiento global del metano, es crítico considerar las emisiones fugitivas de este gas derivadas de los diferentes procesos de *upgrading*, ya que los procesos que no consigan rendimientos de recuperación de metano muy elevados tendrán unas emisiones asociadas de GEI muy superiores a las de otros gases renovables como el biogás.

- Su densidad energética⁴⁰ lo convierte en un vector energético adecuado para almacenar energía (en particular estacional) y liberarla posteriormente de forma gradual.
- Se puede convertir en gas natural sintético a través de captura de CO₂ y en este caso sin limitaciones en su introducción en las redes de gas natural.

Adicionalmente, como consecuencia de la reducción de los costes de la electricidad producida a partir de fuentes renovables, así como de las tecnologías de electrolisis y de la valorización energética del hidrógeno, también se prevén oportunidades para otros gases renovables en el medio y largo plazo.

Por último, en función del desarrollo tecnológico, se propondrán mecanismos para la promoción del *power to gas* o la producción de gases renovables por medio de la electricidad.

b) Objetivos abordados

Promoción de gases renovables para su uso en la generación de electricidad y usos térmicos.

c) Mecanismos de actuación

El impulso de la utilización del gas renovable se centra en la superación de las principales barreras tanto técnicas como administrativas a las que debe hacer frente. Tales barreras son, entre otras:

- Elevado coste de producción a partir de fuentes renovables, muy superior a la extracción y procesamiento de los combustibles fósiles o a la producción de gas descarbonizado (o de bajo contenido en carbono) a partir de materias primas de origen fósil.
- Inexistencia de un certificado de origen reconocido que garantice su origen renovable y valore su consumo.
- Necesidad de establecer con claridad los derechos, obligaciones y responsabilidades de los agentes involucrados en la producción, transporte y comercialización de gas renovable, dotándolos de la seguridad jurídica necesaria para emprender su actividad.
- Conveniencia de definir las condiciones para la inyección física (conexión) y la prestación del servicio de transporte y distribución del biometano (acceso).
- Desconocimiento por parte de los usuarios finales, especialmente en cuanto a la seguridad en su manejo y la validez de los equipos, siendo necesarias acciones de difusión, información y concienciación.
- Déficit de instalaciones de suministro. Por ejemplo, la instalación de hidrogeneras está sometida a un conjunto de procedimientos complejos para obtener los permisos requeridos, siendo reguladas como un conjunto de instalaciones independientes. Suponen elevadas inversiones y largos plazos de recuperación.

A la vista de las barreras anteriores, se fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración del gas renovable, incluyendo el biometano, el hidrógeno 100% renovable y otros combustibles en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía, ambas de origen renovable, incluyendo acciones de I+D+i tanto para el biogás y el hidrógeno como para las tecnologías menos maduras como el *power to gas*.

Para la realización de estos planes se analizará la situación de los gases renovables en España, teniendo en cuenta los diferentes grados de madurez tecnológica de las distintas opciones, lo que incluirá:

- Determinación y proyección del potencial de producción teórico a 2030/2050. Justificación de la demanda asociada, técnicamente viable y económicamente rentable en comparación con otras opciones de descarbonización, considerando beneficios por flexibilidad del sistema (binomio electricidad-gas), así como el potencial de utilización y aprovechamiento de la red existente de gas natural.
- Definición de una estrategia para determinar el uso más eficiente y la manera más eficaz de aprovechar este recurso.
- Diseño de los mecanismos de apoyo, basados en objetivos de penetración, que permitan el aprovechamiento eficiente del gas renovable, sustentados en un sistema de certificación que

⁴⁰ La densidad energética del H₂ equivale a un tercio aproximadamente de la del metano (CH₄).

permita la supervisión y control de los objetivos, así como mecanismos de flexibilidad que favorezcan la máxima eficiencia en el logro de los objetivos en competencia con otras opciones de descarbonización.

- Desarrollo de regulaciones que permitan la inyección de dichos gases renovables en la red de gas natural.
- Determinación de un sistema de garantías de origen de los gases renovables que acredite la procedencia y trazabilidad de los mismos y el impacto ambiental asociado a su producción y uso.
- Identificación y eliminación de las barreras regulatorias que dificulten el desarrollo de los gases renovables, especialmente del *power to gas*.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO); Administraciones autonómicas y locales.

Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables

a) Descripción

Durante la década 2021-2030, aproximadamente 22 GW de potencia eléctrica renovable habrán superado su vida útil regulatoria. Sin un plan específico para la renovación tecnológica de estos proyectos, es previsible que se produzca una reducción de la potencia instalada de origen renovable, fundamentalmente compuesta por parques eólicos antiguos y centrales minihidráulicas, aunque también afectaría a las primeras instalaciones que se pusieron en marcha de biomasa, biogás y fotovoltaica. Con el objeto de no perder su contribución energética, es necesario contemplar un plan específico para la renovación tecnológica de estas instalaciones.

Las instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables suponen un importante activo dada su ubicación en lugares de elevado recurso energético, la existencia de infraestructuras y la capacidad existente de conexión a la red, así como el menor impacto ambiental y territorial derivado de desarrollar nuevos proyectos en ubicaciones ya destinadas a la generación de energía.

La remaquinación o repotenciación de proyectos existentes permite un mejor aprovechamiento del recurso renovable por la substitución de sistemas obsoletos o antiguos por otros nuevos de mayor potencia o eficiencia. Por otro lado, tanto estos mecanismos como la **hibridación** mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación o de almacenamiento a proyectos existentes permiten un mejor uso de la capacidad disponible de conexión a la red. Además, la actualización por sistemas que cumplan con los códigos de red más recientes reduce la afectación de la instalación sobre la red, lo que permitirá un uso más eficiente de la misma y facilitará la conexión de nueva potencia renovable en ese nodo.

A nivel ambiental, la remaquinación, repotenciación e hibridación pueden suponer un menor impacto al concentrar la generación renovable en un entorno concreto, reducir el número total de máquinas y por tanto la huella del proyecto y reducir la necesidad de nuevos tendidos de red.

b) Objetivos abordados

Desarrollo de las energías renovables. Renovación de parques renovables antiguos para el mantenimiento de su capacidad.

c) Mecanismos de actuación

Se prevén los siguientes mecanismos:

- **Simplificación administrativa**

El artículo 16.6 de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables fija que la repotenciación de proyectos renovables deberá someterse a un

régimen de concesión de permisos simplificado y rápido, de duración no superior a un año. Dado que los proyectos existentes ya fueron objeto de tramitación administrativa previa para su autorización, es necesario evaluar, entre otras, la posibilidad de aplicar las siguientes simplificaciones durante su tramitación, mientras se garantice la adecuada integración en el territorio de la infraestructura: la exención del trámite de utilidad pública y de declaración de bienes y derechos afectados; la exención de la necesidad de presentar un nuevo estudio arqueológico, si ya se presentó uno durante la tramitación de la instalación existente; reducción de los plazos de tramitación en la evaluación de impacto ambiental; reducción de los plazos de los trámites de información a otras Administraciones Públicas para la autorización administrativa y el traslado de los condicionados técnicos para la aprobación de proyecto; y simplificación de los requerimientos de acreditación de la capacidad del solicitante.

En el caso concreto de la evaluación de impacto ambiental, la existencia de casuísticas comunes entre posibles proyectos de repotenciación hace aconsejable establecer criterios y condicionantes relativamente homogéneos de cara a la tramitación de los proyectos de repotenciación.

- **Apertura de mesas de coordinación con las Comunidades Autónomas**

Para articular la simplificación administrativa descrita anteriormente, es necesaria la implicación activa de las Comunidades Autónomas, dadas sus competencias en materia de urbanismo y medio ambiente y su grado de conocimiento de cada realidad territorial.

- **Convocatorias de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico a los proyectos de renovación tecnológica**

Se propone la realización de subastas específicas para la renovación tecnológica de las instalaciones renovables que hayan superado su vida útil regulatoria. De esta manera, los proyectos asignados que renueven sus equipos e instalaciones, percibirían una retribución adicional a la del mercado eléctrico. El mecanismo previsto es el de procedimientos de concurrencia competitiva, mediante el establecimiento de un calendario plurianual de subastas, para determinar un régimen retributivo coste-eficiente en la aplicación de los apoyos públicos, acompañado de las medidas administrativas necesarias para aprovechar las infraestructuras existentes.

Se admitirán tanto proyectos de remaquinación (con potencia inferior o igual a la de la instalación existente) como de repotenciación (que supongan un aumento de la potencia).

- **Regulación del fin de concesión de las centrales hidroeléctricas**

Con el fin de garantizar que se lleven a cabo las inversiones necesarias y que las centrales no dejen de funcionar una vez terminen las concesiones existentes, se hace necesario definir reglamentariamente los procedimientos y plazos aplicables a estas instalaciones.

d) Responsables

Administración General del Estado, Administraciones autonómicas y locales.

Medida 1.10. Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable

a) Descripción

En todo el mundo, ciudades, comunidades, empresas y ciudadanos están demostrando interés en un consumo de energía 100% renovable. La iniciativa "GO 100% RE" ha mapeado países, ciudades, regiones, empresas y actores de la sociedad civil, con un total de más de 62 millones de personas que han cambiado o están comprometidas a cambiar en las próximas décadas a suministro de energía eléctrica 100% renovable.

El sector privado está apoyando la transición energética a través de la demanda de energías renovables, con iniciativas como RE100, una iniciativa internacional lanzada en la Semana del Clima de Nueva York 2014 formada por empresas privadas comprometidas con el consumo de electricidad 100% renovable. En la actualidad, numerosas empresas multinacionales se han unido al compromiso de consumir electricidad 100% renovable. Estas compañías desarrollan sus actividades en una amplia gama de sectores: automotriz, vestimenta, finanzas, alimentos y bebidas, informática, farmacéutica, inmobiliaria, comercio minorista, etc.

Uno de los posibles mecanismos para obtener un suministro de electricidad renovable 100% es la contratación bilateral con un productor. En la actualidad en España, donde la contratación bilateral ha comenzado a despegar, los principales compradores dentro de este esquema son empresas comercializadoras.

Si bien los contratos bilaterales representan una oportunidad, para complementar otros mecanismos retributivos y atraer financiación, no están exentos de retos como los relativos al diseño de un contrato óptimo que equilibre las necesidades del productor y del consumidor, o la falta de conocimiento por parte de los potenciales compradores de la existencia de este mecanismo.

Por otra parte, la contratación de medidas de eficiencia energética en el sector público se aborda separadamente en la medida 2.12.

b) Objetivos abordados

Desarrollo de las energías renovables y participación de nuevos actores, mediante el fomento de la contratación de energía eléctrica 100% renovable.

c) Mecanismos de actuación

Además de los mecanismos previstos en las medidas específicas de contratación pública de energías renovables y de promoción del papel proactivo del consumidor, se analizarán mecanismos para fomentar la contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable, como instrumentos para reducir el riesgo de dichas operaciones o contribuciones mínimas para determinados grandes consumidores de energía.

d) Responsables

Asociaciones sectoriales, MITECO, Administraciones autonómicas y locales.

Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa

a) Descripción

La gestión y el aprovechamiento de la biomasa conllevan elementos de valor añadido además de su potencial exclusivamente energético. En particular permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, así como favorecen una mejor adaptación de determinados territorios a los efectos del cambio climático. La biomasa puede desempeñar asimismo un papel instrumental en el ámbito de la transición justa. Es por ello que la biomasa forma parte de diversas estrategias impulsadas por las diferentes Administraciones Públicas más allá del ámbito de aplicación de este Plan. Por otro lado, los residuos son un elemento clave dentro de la economía circular. Por ello, es necesario desarrollar actuaciones que faciliten la conexión y el logro de ambos objetivos: transición justa y economía circular.

Para calor y electricidad con biomasa, es esperable que el mayor desarrollo se produzca con **biomasa de origen forestal o agrícola** (en la industria, en general, ya se viene utilizando). Se precisan del orden de 1.600 ktep/a adicionales para el incremento de generación eléctrica y 411 ktep/a adicionales para usos térmicos. En el PER 2011-2020 se valoró, de forma conservadora, que el potencial adicional en España es de 17.286 ktep/a, de los cuales 10.433 ktep/a son restos agrícolas o forestales sostenibles y la diferencia son nuevas masas leñosas o herbáceas. Por consiguiente, existen recursos más que suficientes.

b) Objetivos abordados

Penetración de fuentes de energías renovables y desplazamiento de fuentes fósiles, participación de nuevos actores e innovación.

c) Mecanismos de actuación

En cuanto a los mecanismos concretos a desarrollar, destacan:

- **Promoción de las energías procedentes de biomasa con criterios de sostenibilidad**
 - Desarrollo normativo en toda la cadena de valor de la biomasa.
 - Estrategia para el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario.
 - Adaptación a las obligaciones ligadas a la calidad del aire en las instalaciones de biomasa tanto las nuevas como las ya existentes.
 - Fomento de la certificación y principio de proximidad de origen en el aprovechamiento de la biomasa.
 - Divulgación y fomento de equipos de calefacción local de alta eficiencia y bajas emisiones
 - Formación específica para instaladores y otros profesionales del sector de la biomasa.
- **Medidas de apoyo económico ligadas a:**
 - Plantas de logística de biomasa.
 - Penalización del depósito de residuos en vertedero. Se favorecerá el establecimiento de unas bases consensuadas para la implementación armonizada (y creación, en su caso) del impuesto al depósito de residuos municipales e industriales en vertedero, tal y como ya existe en distintas Comunidades Autónomas.
 - Aprovechamiento de la biomasa en instalaciones públicas.

d) Responsables

Administración General del Estado y Administraciones autonómicas.

Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas

a) Descripción

Todas las tecnologías, incluidas las energéticas, han de pasar antes de su implementación generalizada por el proceso de demostrar su eficacia y disponibilidad, lo que se conoce como el “valle de la muerte”. Esta etapa, asociada a la integración de las políticas de I+i+c con el desarrollo del mercado, se caracteriza habitualmente por la combinación de un incremento sustancial en las necesidades de inversión y un bajo nivel de fiabilidad técnica. Muchos desarrollos tecnológicos no consiguen superarla por la falta de la inversión (pública y privada) necesaria para dar el salto desde la fase de proyecto piloto, hecho que ha de servir de acicate para que las Administraciones Públicas y el sector privado aúnen esfuerzos a través de la formación de consorcios. Ejemplos de actuaciones desarrolladas en el pasado han sido Sotavento en el ámbito de la eólica o Ecocarburantes Españoles en el de los biocarburantes.

El detalle de las tecnologías innovadoras cuyo desarrollo será necesario para la consecución de los objetivos del Plan Nacional se encuentra en la dimensión quinta de este Plan Nacional. Por lo que toca a esta medida, es necesario mencionar que la singularidad no solo corresponde a proyectos innovadores, sino que se refiere también a los retos a enfrentar. Por ejemplo, el geográfico (la insularidad) o de mercado, como es el caso de la geotermia de alta temperatura para generación eléctrica a gran escala, que no dispone de mercado en España a pesar de ser una tecnología madura, o el caso de la eólica marina que en el caso de desarrollarse alrededor de los territorios insulares cumpliría con los dos principales aspectos de singularidad buscados. Además, se ha detectado la oportunidad en el corto plazo que tendría la utilización de estos territorios insulares como tractores y “punta de lanza” para el despliegue de la eólica marina, asociado a la incorporación de requerimientos de almacenamiento y apoyo al sistema eléctrico, con un mayor impacto en la reducción de emisiones de GEI e incluso evitando costes actuales para el sistema eléctrico y asociados a los Presupuestos Generales del Estado. Es fundamental que el sector público, en colaboración con el sector privado, pueda liderar proyectos piloto o demostrativos que demuestren la viabilidad o necesidad de nuevos modelos o sistemas que todavía no están en pleno desarrollo comercial.

b) Objetivos abordados

Desarrollo de mercado para nuevas tecnologías de energías renovables.

c) **Mecanismos de actuación.** Se plantean dos principales:

- **Plan de desarrollo de proyectos singulares**

Programa destinado a la participación del IDAE en proyectos singulares o demostrativos donde la aportación del Instituto o la colaboración público-privada tengan especial relevancia. Podrá utilizarse el sistema de apoyo que mejor se adapte al desarrollo del proyecto (participación societaria, financiación, FPT, UTE, etc.).

- **Energía sostenible en las islas**

En mayo de 2017 España firmó, junto con la Comisión Europea y otros 13 Estados miembros, la declaración política sobre Energía Limpia para las Islas de la UE, reconociendo el potencial de las mismas de ser las arquitectas de su propia transición energética, así como la oportunidad de aprovechar estos territorios como campo de pruebas para tecnologías o políticas de transición energética que puedan luego exportarse al continente. Con este objetivo, la Administración General del Estado promoverá estrategias de energía sostenible en las Islas Baleares y Canarias, en colaboración con los respectivos Gobiernos autonómicos e insulares, que permitan a su vez reducir los correspondientes sobrecostes energéticos. En particular se aspirará a una adecuada integración de las renovables en el territorio y que éstas puedan suministrar también potencia firme y otros servicios como estabilización de frecuencia o arranque autónomo en caso de ceros de tensión, así como la movilidad cero emisiones y la integración del cambio de modelo energético en el ciclo del agua.

También será necesario avanzar en la interconexión entre los sistemas extrapeninsulares y reducir la dependencia energética de estos territorios, tal como recoge la Medida 3.2 de este Plan.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, IDAE), Comunidades Autónomas insulares.

Medida 1.13. Comunidades energéticas locales

a) Descripción

La normativa europea persigue impulsar el papel de la ciudadanía como motor de la transición energética, y para ello define dos nuevas entidades jurídicas:

- Comunidad de energías renovables (definida en la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables).
- Comunidad ciudadana de energía (definida en la Directiva 2019/944 sobre normas comunes del funcionamiento del mercado interior de la electricidad).

El término “comunidades energéticas locales” sirve para englobar a las dos.

Ambas figuras jurídicas, que deberán incorporarse al ordenamiento jurídico español, tienen dos elementos comunes: deben estar controladas por socios o miembros que estén en las proximidades de los proyectos y su objetivo ha de ser proporcionar beneficios medioambientales, económicos y sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde opera. Adicionalmente, en el caso de las comunidades de energía renovables, los socios deben ser personas físicas, pymes o autoridades locales (incluidos municipios).

La principal diferencia entre ambas figuras es que, mientras el objetivo de la comunidad de energías renovables es la realización de proyectos de cualquier naturaleza (eléctrico, térmico o transporte) siempre y cuando el origen energético sea renovable, la comunidad ciudadana de energía se ha pensado para abarcar cualquier proyecto relacionado con el sector eléctrico, incluyendo la distribución, suministro, consumo, agregación, almacenamiento de energía, prestación de servicios de eficiencia energética o la prestación de servicios de recarga para vehículo eléctrico, o de otros servicios energéticos a sus miembros.

Respecto a las comunidades de energías renovables, entre otras medidas se llevará a cabo una evaluación de los obstáculos existentes y de su potencial de desarrollo. También deberá garantizarse que puedan producir, consumir, almacenar y vender energías renovables, en particular mediante contratos de compra de electricidad renovable, así como acceder a todos los mercados de energía adecuados, tanto directamente como mediante agregación.

Respecto a las comunidades ciudadanas de energía, entre otras medidas deberá permitirse que puedan poseer, establecer, adquirir o arrendar redes de distribución y gestionarlas autónomamente, así como acceder a todos los mercados organizados.

b) Objetivos abordados

Facilitar la participación de ciudadanos, pymes y entidades locales en la transición energética.

c) Mecanismos de actuación

- Se desarrollará el marco normativo apropiado para definir estas entidades jurídicas y favorecer su desarrollo, en particular para cumplir con lo dispuesto en el artículo 22 de la Directiva 2018/2001 y en el artículo 16 de la Directiva 2019/944. El desarrollo del marco normativo deberá tener en cuenta figuras y casuísticas de actores o agrupaciones existentes y susceptibles de constituirse en comunidades energéticas locales, como cooperativas, polígonos industriales, parques tecnológicos, comunidades de propietarios o zonas portuarias.
- Eliminación de barreras mediante el establecimiento de una ventanilla única que permita orientar al solicitante, actuando de facilitador de los procedimientos administrativos, así como favoreciendo la simplificación de trámites en los procesos vinculados a proyectos de comunidades energéticas locales.
- Promoción de proyectos de demostración de comunidades energéticas locales que cubran una casuística lo más amplia posible, identificando y posibilitando modelos de negocio viables para las distintas tipologías de proyectos, que permitan su desarrollo a gran escala.

- Programas de formación y capacitación para que las comunidades energéticas locales puedan contar con los recursos humanos y técnicos que les permitan identificar, tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos, así como movilizar las inversiones necesarias.
- Análisis de la creación en el IDAE de una oficina de promoción y apoyo de comunidades energéticas locales que, entre otros mecanismos, diseñe e implemente líneas específicas de garantías y/o financiación; asistencia técnica, promueva la adquisición conjunta de equipos y servicios, identifique y divulgue las mejores prácticas.

d) Responsables

MITECO e IDAE.

Medida 1.14. Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización

a) Descripción

La ciudadanía se encuentra en el centro de la transición energética teniendo en cuenta que puede: (1) estimular la adopción de políticas y potenciar una mayor responsabilidad social y ambiental de las empresas, (2) participar del empleo generado y (3) consumir, financiar, invertir, vender, intercambiar, gestionar y producir energía renovable. La transición hacia un sistema energético descarbonizado es un desafío tecnológico y social de primera magnitud, pero también una oportunidad para dar un papel central a la ciudadanía en el sector energético, de acuerdo con el paquete Energía Limpia para todos los europeos.

Según un estudio reciente⁴¹ el 30,9% de usuarios en España quisiera ejercer su poder de compra y escoger un nuevo proveedor de electricidad que garantice que produce y vende electricidad 100% renovable, de propiedad distribuida en manos de los ciudadanos. La participación financiera de los ciudadanos en proyectos de producción de energías renovables ayuda a dirigir los ahorros de los hogares hacia la financiación de la transición energética. El estudio citado recoge que: el 12,1% de personas consultadas adoptarían el rol de ciudadano inversor que invierte sus ahorros participando en plantas de generación de energía renovable directamente, sin ser copropietario. El 16% estaría interesado en ser copropietario de una instalación renovable financiada por particulares.

Estas actitudes contribuyen a un mejor anclaje socio-económico de las energías renovables en los territorios, participando en el desarrollo local, y posibilitando llevar a las personas a sensibilizarse o incluso a movilizarse en los aspectos energéticos. El reto es promover el rol proactivo de la ciudadanía en la transición energética y más concretamente en el despliegue de las energías renovables.

b) Objetivos abordados

Empoderar a la ciudadanía y promover su participación en la transición energética.

Mejorar sus capacidades de elección de un suministro cien por cien renovable y favorecer que las empresas reorienten su oferta hacia un servicio más renovable para ofrecerlo a un consumidor con un mayor compromiso social y mayor responsabilidad ambiental.

Promover la movilización de los fondos disponibles por parte de la ciudadanía para contribuir a financiar la transición energética renovable o para gestionar su propia energía.

Promover la participación ciudadana en la definición de las políticas energéticas locales, regionales y nacionales.

c) Mecanismos de actuación

Se prevén los siguientes mecanismos:

- **Mecanismos para favorecer la diversidad de actores** y la existencia de **proyectos ciudadanos participativos**. Se establecerán reglamentariamente mecanismos para favorecer la diversidad de actores y la existencia de proyectos ciudadanos participativos, de manera que se promueva tanto

⁴¹ Energía colaborativa. El poder de la ciudadanía de crear, compartir y gestionar renovables; Greenpeace; 2017.

la cohesión social y territorial como la transición justa y se aprovechen las oportunidades del nuevo modelo descarbonizado de generación.

Se establecerá un mecanismo de adhesión por el que los proyectos participativos puedan acceder a un contrato de venta de su electricidad a un precio fijo ligado al resultado de las subastas. Se reservará una cuota anual para los mismos que se otorgarán a los primeros que los soliciten y cumplan con los requisitos hasta cubrir la cuota de energía. Además, se valorará la posibilidad de que los proyectos que accedan al mecanismo de adhesión puedan disponer de garantías públicas que faciliten y abaraten su financiación. Adicionalmente, se valorarán opciones de diseño de subastas que favorezcan a los proyectos que tengan en cuenta la componente social mediante, entre otros, la participación ciudadana en la financiación o la existencia de un plan de reparto de beneficios, donde parte de los ingresos se destinen a actividades acordadas con los agentes locales.

- **Instrumentos de apoyo y financiación colectiva adaptados al entorno real de las ciudades y del mundo rural**, donde se contemplen criterios de concurrencia y se asegure la participación ciudadana local ya sea de una forma directa o indirecta (i.e. cooperativas, comunidades de propietarios/vecinos). Se estudiarán las opciones existentes para la oportuna agregación de proyectos que facilite, entre otros, acceder a mecanismos europeos de apoyo (i.e. ELENA⁴²) al desarrollo de proyectos renovables en general, así como a licitaciones de compra pública verde e innovadora.
- **Fomento de mecanismos de actuación en el ámbito municipal** de cara a promover las asociaciones o partenariados entre municipios y colectivos ciudadanos, dadas las sinergias existentes y los beneficios mutuos a alcanzar. El municipio puede ser asesor estratégico al coinvertir como socio en proyectos ciudadanos participativos, o incluso erigirse en operador de infraestructuras (existente y/o futura) con una alta repercusión/impacto en el éxito de los denominados proyectos participativos ciudadanos.
- **Identificación y eliminación de las barreras legales, administrativas y económicas** a la introducción de la compra-venta directa de electricidad renovable entre productores y consumidores con independencia de su tamaño, con el objetivo de facilitar un mayor impacto positivo en la transición energética del poder de compra de la ciudadanía. De este modo se garantiza a los consumidores que realmente están pagando energías renovables. Además, a diferencia de las garantías de origen renovable, se garantiza la cobertura horaria total del consumidor con energías renovables.
- **Participación de la ciudadanía en la gestión de la demanda** (individual o agregada), mediante los mecanismos necesarios para que las estructuras tarifarias, de los peajes y de los cargos eléctricos estén diseñadas para trasladar una señal favorable tanto para la gestión activa de la demanda como para la reducción del consumo. La promoción de la gestión de la demanda con carácter general se impulsa mediante otra medida específica de este Plan.
- **Derecho pleno del consumidor a tener acceso en tiempo real a sus datos energéticos sin costes adicional y a cederlos a terceros sin impedimento alguno**. Con el objetivo de promover y facilitar la participación ciudadana en el diseño e implementación de las políticas energéticas locales, regionales y nacionales, el IDAE trabajará con las administraciones públicas y los actores sociales para generar buenas prácticas en estos procesos, así como su seguimiento en el tiempo. Al objeto de que la activación ciudadana se haga realidad es preciso mejorar la alfabetización energética y la transparencia sobre la información del sistema energético. En esa dirección se trabajará con las administraciones locales y la sociedad civil para habilitar sistemas de información y asesoría para la ciudadanía sobre su energía, facturas, consumos, impactos ambientales y sociales.

d) Responsables

MITECO e IDAE.

⁴² <https://www.eib.org/en/products/advising/elena/index.htm>

Medida 1.15. Estrategia de Transición Justa

a) Descripción

La transición energética generará numerosas oportunidades de desarrollo económico y empleo, si bien en algunos casos se producirán impactos negativos, que serán especialmente significativos en aquellas zonas donde el peso de las energías fósiles en la economía local es relevante. Por ello, durante el proceso de cambio es necesario acompañar a los sectores económicos más afectados, apoyando la adaptación de empresas y personas a la nueva situación.

El compromiso por incorporar políticas de transición justa en las medidas de acción climática dirigidas a transformar los modos de producción y consumo fue acordado por los países que son parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en la COP21. Por otro lado, en 2015 se aprobaron las Directrices de la OIT para una transición justa que ofrecen un marco que los países pueden utilizar, adoptado a través del consenso, para guiar la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono.

Al objeto de que la transición justa se incorpore a las políticas de transición energética y descarbonización, en febrero de 2019 se presentó la Estrategia de Transición Justa como una estrategia de acompañamiento solidario, dentro del Marco Estratégico de Energía y Clima, configurado también por el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y por el PNIEC.

b) Objetivos abordados

- Facilitar el aprovechamiento de las oportunidades de empleo y mejora de la competitividad y cohesión social generados por la transición energética.
- Realizar planes sectoriales en los principales sectores económicos, analizando retos, oportunidades, amenazas y diseñando medidas necesarias para llevar a cabo su transformación.
- Minimizar los impactos negativos en las zonas vulnerables por la transición energética a través de Convenios de Transición Justa, así como brindar apoyo técnico y financiero para su implementación, como en el caso del Plan de Acción Urgente para comarcas de carbón y centrales en cierre.

c) Mecanismos de actuación

La Estrategia de Transición Justa constituye el instrumento de ámbito estatal dirigido a la transición ecológica de la economía y a la adopción de medidas que garanticen un tratamiento justo a los trabajadores afectados por la transición.

Para el aprovechamiento de las oportunidades se proponen políticas de empleo verde, políticas de formación profesional, propuestas para un mejor acompañamiento a las empresas y el impulso de planes de acompañamiento en la transición para la Industria y otros sectores.

Al objeto de minimizar los impactos negativos, el principal mecanismo de actuación son los Convenios de Transición Justa. Estos tendrán como objetivo prioritario el mantenimiento y la creación de actividad y empleo en las comarcas afectadas, a través del acompañamiento a sectores y colectivos en riesgo, la fijación de población en los territorios rurales y la promoción de una diversificación y especialización coherente con el contexto socioeconómico de cada zona. Los convenios apostarán prioritariamente por aquellos sectores que presenten mejores resultados de sostenibilidad ambiental, económica y social.

Para los desafíos a corto plazo como el cierre de minas y de centrales térmicas de carbón que no han realizado inversiones, así como centrales nucleares sin planes de reconversión previos, la Estrategia incorpora un Plan de Acción Urgente 2019-2021 con los siguientes objetivos:

- Garantizar a los trabajadores que pierdan su empleo en empresas mineras que cierren, compensaciones adecuadas como una prejubilación o baja indemnizada.
- Mantener a corto plazo el empleo para las comarcas mineras a través del Plan de Restauración de Minas y del Plan de Energías Renovables y Eficiencia Energética y otros planes a desarrollar con los municipios mineros.
- Ofrecer a las comarcas sujetas al cierre de minas, centrales térmicas de carbón o centrales nucleares, la implementación de convenios de transición con el objetivo de que los cierres no afecten al empleo y a la población al final del proceso.

Con estos objetivos, los Acuerdos de Transición Justa incluirán herramientas como:

- Garantizar a los territorios afectados el acceso prioritario a una parte o a la totalidad de la capacidad de evacuación eléctrica, así como el acceso prioritario al uso del agua objeto de concesiones.
- Promover herramientas de política energética como la posibilidad de realizar subastas específicas de renovables para estos territorios.
- Impulsar el acceso prioritario a la ayuda y los fondos, como el Programa de apoyo a la inversión industrial productiva (REINDUS), o a las inversiones estatales para la conservación y enriquecimiento del patrimonio histórico y arquitectónico.

Por último, entre otros instrumentos, se orientará la actuación de la Fundación Ciudad de la Energía hacia el impulso de medidas del ámbito de la Transición Justa (ver Medida 5.10).

d) Responsables

MITECO, en colaboración con el Ministerio de Trabajo y Economía Social; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA); MITMA y MINCOTUR, en cooperación con los gobiernos regionales y locales y las organizaciones empresariales, sindicatos y otras organizaciones sociales.

3.1.2 Medidas transversales de promoción de las energías renovables

Medida 1.16. Contratación pública de energía renovable

a) Descripción

En la actualidad, el Acuerdo Marco 23/2017 formalizado el 31 de julio de 2018 relativo al suministro de energía eléctrica en la Administración General del Estado, sus organismos autónomos, entidades gestoras y servicios comunes de la Seguridad Social y demás entidades públicas estatales, y otras adheridas, establece que el suministro de energía eléctrica tendrá un 50% de garantía de origen, salvo que en las prescripciones adicionales el organismo interesado haya establecido un porcentaje mayor.

Por su parte, en diciembre de 2018, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Contratación Pública Ecológica y de la Administración General del Estado, que fija el objetivo de contratación de energía eléctrica con origen 100% renovable en el año 2025, para todo el consumo eléctrico de los edificios y servicios de la Administración General del Estado.

Teniendo en cuenta que, en su diseño actual, las garantías de origen no garantizan nuevas inversiones en energías renovables, se analizará la posibilidad, de cara al próximo Acuerdo Marco, de sustituir la exigencia de garantías de origen por la implantación de mecanismos de adquisición electricidad de origen renovable mediante acuerdos de compra a largo plazo que incentiven nuevas instalaciones, así como fórmulas innovadoras que permitan, entre otros, la instalación de sistemas de generación de autoconsumo en los edificios públicos.

Para progresar más en la senda de descarbonización, es necesario promocionar similares objetivos en el resto de las administraciones públicas, tanto autonómicas como locales, mediante la difusión de información, modelos de pliegos y licitaciones y manuales de buenas prácticas.

b) Objetivos abordados

- Descarbonización del suministro eléctrico de la Administración General del Estado y del resto de administraciones públicas.
- Promoción de nuevas instalaciones de energías renovables.

c) Mecanismos de actuación

- Diseño e implementación de nuevos acuerdos marco de compra de energía 100% renovable, así como introducción de sistemas de autoconsumo renovable en edificios públicos.
- Análisis del diseño e implementación de subastas centralizadas para la compra de electricidad de origen renovable a largo plazo, proveniente de nuevas instalaciones.
- Análisis del potencial de la compra pública innovadora (ver Medida 5.5 de este Plan) para la implantación de renovables en el ámbito público.

d) Responsables

Ministerio de Hacienda y MITECO.

Medida 1.17 Formación de profesionales en el sector de las energías renovables

a) Descripción

El PNIEC, en su capítulo 4 “Análisis de impacto de las políticas y medidas del plan”, estima un crecimiento neto anual del empleo de entre 253.000 y 348.000.

En 2012, IRENA ya informaba que la consecución de los compromisos en materia de energías renovables demandaría profesionales cualificados en toda la cadena de valor, e identificaba la necesidad de incrementar y mejorar la formación de profesionales en renovables como uno de los principales retos del sector. Los efectos de la escasez y la deficiente formación de los profesionales se traducen en una ralentización del mismo, pérdidas económicas en los proyectos y empeoramiento de la reputación para las tecnologías afectadas.

Tanto los nuevos profesionales del sector como los profesionales existentes, junto con profesionales de otros sectores afectados por la transición justa, necesitan formación continua de calidad, que les permita afrontar los nuevos retos de los futuros mercados laborales.

Las competencias en materia de educación y formación corresponden a las Comunidades Autónomas. Adicionalmente, en la actualidad, gran parte de la formación se realiza en las propias empresas. El Plan propone inicialmente, que los diferentes niveles de la Administración trabajen junto con las asociaciones del sector y los sindicatos en la identificación de los perfiles necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Plan para, posteriormente, promover la adopción de mejores prácticas para incrementar la formación de los perfiles deficitarios en cooperación con los organismos afectados.

b) Objetivos abordados

En previsión de la implantación de nuevas tecnologías de descarbonización, hay que anticiparse a las demandas del mercado y promover una formación continua en los cinco niveles de cualificación profesional homologada, teniendo en cuenta que el Mercado Único europeo demanda la formación en habilidades profesionales que faciliten la movilidad en la UE. Para ello se pretende:

- Mejorar la formación. La tecnología avanza rápidamente y es necesario un proceso de adaptación y mejora continua de la oferta de formación existente, que permita una actualización permanente de las habilidades profesionales para mantener la competitividad en el mercado laboral.
- Incrementar la oferta en formación. El Plan prevé nuevos perfiles profesionales relacionados con tecnologías de las que se estima un gran despegue, pero apenas existe mercado hoy en día, como por ejemplo nuevos sistemas de almacenamiento energético. Es necesario el desarrollo e implantación de nuevas titulaciones y especialidades.
- Atraer el talento. El sector de la energía necesita la incorporación de nuevos talentos. Hay que facilitar el acceso a las nuevas oportunidades de formación. Para lo cual se deben por un lado difundir las oportunidades del mercado laboral, y por otro, poner en marchas mecanismos (becas, créditos, etc.) para que quien lo desee pueda acceder en igualdad de condiciones. Es necesario divulgar las posibilidades de tener una carrera profesional dentro de la nueva economía descarbonizada. Un estudio reciente confirma que el sector de las renovables representa una oportunidad para atraer, en particular, talento femenino⁴³.

c) Mecanismos de actuación

- Determinación de los perfiles profesionales necesarios en toda la cadena de valor para las tecnologías asociadas al desarrollo del Plan.
- Adecuación de los niveles de cualificación con las necesidades del mercado de trabajo derivado de la aplicación del PNIEC.
- Medidas destinadas a la concienciación y divulgación para llamar la atención de los futuros profesionales sobre las oportunidades laborales que ofrece la transición energética.

⁴³ *Education and training gaps in the renewable energy sector*; Lucas et al.; Solar Energy 173 (2018) 449–455.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, IDAE, Ministerio de Educación y Formación Profesional, Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL), Servicio Público de Empleo Estatal (SEPES), MCI), Comunidades Autónomas, Entidades Locales, Agencias de la Energía, asociaciones sectoriales renovables, asociaciones sectoriales industriales y del sector servicios, empresas de formación, sindicatos y colegios profesionales.

Medida 1.18. Revisión y simplificación de procedimientos administrativos

a) Descripción

El retraso en la ejecución de los proyectos supone el encarecimiento de su promoción. Existe un riesgo de tramitación administrativa, ligado a plazos o trámites que dilatan o generan incertidumbre en la obtención de permisos sin necesariamente aportar mejoras o garantías de tipo ambiental, social o de adaptación al territorio.

Por otra parte, los procedimientos administrativos actuales no se encuentran, en general, adaptados y diseñados para contemplar el despliegue de instalaciones híbridas en las que convivan distintas tecnologías de generación de energía renovable que pongan en valor las oportunidades para la integración en el territorio que suponen las nuevas tecnologías o modelos de organización.

En conclusión, **es necesaria la revisión de los procedimientos administrativos con el objetivo de agilizar los proyectos y evitar a los promotores cargas innecesarias.**

Deben revisarse:

- La tramitación de proyectos de instalaciones renovables nuevas, incluyendo la alternativa de proyectos híbridos que afecten a distintas tecnologías renovables, tanto para el vertido a red de su generación como para el autoconsumo parcial.
- Las barreras o vacíos normativos que impiden la participación de las comunidades energéticas locales en el sistema.

b) Objetivos abordados

- Despliegue de energías renovables en tierra y en el mar, incluyendo proyectos híbridos.
- Despliegue de la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas).
- Agilización y clarificación de procedimientos administrativos para proyectos renovables.
- Minimización del impacto sobre el territorio.

c) Mecanismos de actuación

- Apertura de mesas de diálogo con las Comunidades Autónomas.

Identificación de las mejores prácticas en los procesos administrativos de ámbito local, autonómico y estatal que sean claros, objetivos, efectivos y eficientes y que aporten valor a la hora de garantizar la protección del medio ambiente y el interés público y la adaptación de los proyectos a la realidad territorial. Este proceso debe contar con la corresponsabilidad de todos los actores para garantizar un desarrollo del potencial renovable equitativo en el conjunto del territorio.

- Actualización de procedimientos administrativos.

Se buscará la adaptación de los procedimientos administrativos para que incluyan la tramitación de proyectos de hibridación con distintas tecnologías renovables. Igualmente, se adecuará el procedimiento administrativo para las instalaciones de generación eléctrica en el medio marino, a partir de la energía eólica y las oceánicas, con particular atención a la reducción de plazos de tramitación para plataformas de ensayos y proyectos de I+D+i.

- Integración de las renovables en el territorio.

El cumplimiento de los objetivos de desarrollo de renovables establecidos en este Plan debe ser compatible con el cumplimiento de la normativa relativa al patrimonio natural y la biodiversidad. En todo caso, se promoverán medidas adicionales como la creación de espacios para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, con especial consideración a las especies en situación de vulnerabilidad.

Para ello se elaborará desde el IDAE y antes del inicio del Plan, un **manual de buenas prácticas** que palién o disminuyan los impactos medioambientales y paisajísticos de las instalaciones de generación eléctrica renovable que impliquen la ocupación de superficies amplias de terreno, con recomendaciones precisas sobre ubicación, construcción e integración, al objeto de preservar de manera relevante la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el paisaje.

- Guía de tramitación.

Con el objetivo de facilitar la aplicación de los trámites existentes tanto para promotores como para los distintos organismos públicos que intervienen en ellos, desde el IDAE se publicará una **guía que unifique en un solo documento** la distinta normativa aplicable a la tramitación de proyectos de energía renovable, así como recomendaciones y mejores prácticas. El documento permitirá evitar errores de tramitación que requieran subsanaciones costosas en tiempo, así como identificar potenciales mejoras de cara a la revisión de los propios trámites.

- Simplificación de procedimientos.

Se agilizará el procedimiento administrativo para la concesión de las autorizaciones que se precisan para la construcción y puesta en servicio de instalaciones de producción que utilizan fuentes de energías renovables, así como para facilitar la repotenciación de las instalaciones existentes, garantizando un procedimiento de concesión de permisos simplificado y rápido. Se definirá, en ese sentido, qué se entiende por modificación no sustancial, a los efectos de ser eximida de la obligación de obtención de autorización administrativa previa y de autorización de construcción, en desarrollo del artículo 53.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. De esta manera se procederá a una simplificación adicional en los trámites de autorización de las instalaciones de producción.

- Autorización específica para proyectos experimentales.

Se desarrollarán mecanismos para la autorización administrativa de proyectos de tipo experimental o destinados a bancos de pruebas, como aquellos descritos en la Medida 5.7 de este Plan, de modo que se puedan autorizar una envolvente o condiciones de contorno que deba cumplir el proyecto o los distintos elementos que en él se prueben, y que no requiera de una nueva tramitación completa cuando se modifiquen elementos específicos del mismo dentro de las condiciones fijadas.

d) Responsables

Administración General del Estado, Administración autonómica y local.

Medida 1.19. Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización

a) Descripción

Uno de los retos a los que se enfrenta el Plan es la rápida evolución tecnológica en el sector energético y en la lucha contra el cambio climático. Para el correcto diseño e implementación de las medidas y los mecanismos del Plan es preciso establecer un mecanismo para generar el conocimiento necesario.

La transición hacia un sistema energético descarbonizado es un desafío tecnológico y social. La presente medida supone ahondar en la concienciación de los ciudadanos y sectores público y privado sobre la necesidad de abordar el proceso de descarbonización y difundir las herramientas, tecnologías o prácticas para reducir el consumo de energías fósiles, incrementar la aportación de energías renovables, reducir las emisiones de GEI y aprovechar el potencial de los sumideros de carbono.

b) Objetivos abordados

Participación proactiva de todos los actores en la transición energética.

c) Mecanismos de actuación

- **Generación de conocimiento**

Datos e información objetiva y autorizada, cualitativa y cuantitativa, son de suma importancia para la toma de decisiones, así como para mantener la confianza tanto del sector como del público en general. En el ámbito de la transición energética el MITECO, por medio del IDAE u otros instrumentos institucionales, trabajará con los agentes del sector en la identificación de vacíos de información, así como en la superación de los mismos. Promoverá la realización de estudios y análisis tanto de la evolución y potencial de las tecnologías energéticas, tales como la elaboración de una Estrategia española para el desarrollo de la eólica marina.

- **Campañas de sensibilización a la ciudadanía**

Estudios realizados tanto por la AIE como por la IRENA, demuestran que una de las barreras para la aceptación social de las renovables es la persistencia de desinformación sobre ellas, debida entre otros factores a la falta de una voz común y de buenas prácticas en comunicación. Los mecanismos de actuación considerados incluyen:

- Campañas de sensibilización del público en la feria internacional de la energía y el medioambiente (Genera) que se celebra en Madrid anualmente.
- El MITECO, por medio del IDAE, en plena colaboración con el MITMA y otros instrumentos institucionales, identificará mensajes y trabajará con los profesionales de comunicación (periodistas y empresas del sector) para identificar un lenguaje común para las energías renovables, dismantelar los posibles prejuicios contra ellas e incrementar su aceptación social entre la ciudadanía.

- **Campañas de información y formación sectorial en materia de energía y clima**

Las energías renovables, a pesar de su enorme potencial de utilización, son todavía muy desconocidas en algunos sectores. Es necesario mejorar la información disponible acerca de ellas, en especial para que el sector industrial y el terciario conozcan los beneficios derivados de su uso.

Las campañas de información y formación se podrán articular mediante colaboraciones con los sectores objetivo suscribiendo convenios entre administraciones, agencias de energía, asociaciones sectoriales renovables, asociaciones industriales, institutos tecnológicos, colegios profesionales o asociaciones de promotores de edificios del sector terciario. Por otra parte, la comunicación e información, así como la formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética se abordan específicamente en las medidas 2.15 y 2.16 respectivamente.

En el pasado, las campañas informativas ligadas al impulso de programas de desarrollo de tecnologías renovables en edificios e industrias han tenido un impacto significativo en cuanto a la mejora de la percepción del usuario acerca de las ventajas del uso de dichas tecnologías. Esos programas disponían de una imagen propia que estaba ligada a un control de calidad de las empresas asociadas que trataba de garantizar el éxito de las operaciones realizadas.

- **Acceso a la información del consumo**

Como se recoge en la medida 4.6 Acceso a datos, la posibilidad por parte de la ciudadanía y de los sectores productivos de acceder a sus datos de consumo energético de forma sencilla e inmediata, así como de ceder dicha información a terceros, es necesaria para aprovechar el potencial de gestión de la energía, el impulso del autoconsumo y el desarrollo de nuevos servicios que faciliten la descarbonización.

- **Fomento de la inclusión de criterios ecológicos en la contratación pública**

Las autoridades públicas deben velar por adquirir mercancías, servicios y obras con un impacto medioambiental reducido durante su ciclo de vida, en comparación con el de mercancías, servicios y obras con la misma función primaria que se adquirirían en su lugar. El impulso a la utilización de criterios “verdes” en la contratación, se apoya en los cambios que introduce respecto a las consideraciones medioambientales la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. De igual manera, la creación de una Comisión Interministerial para la incorporación de criterios ecológicos en la contratación pública (Real Decreto 6/2018, de 12 de enero), junto con el Plan de contratación pública ecológica (2018–2025), servirán de elementos tractoros. La contratación pública en los ámbitos de energías renovables y eficiencia energética se aborda de forma específica en las medidas 1.16 y 2.12 respectivamente.

- **Fomento del cálculo de la huella de carbono y su reducción**

Se promoverá a través de distintas vías. Una de las principales es el fomento de la participación de las organizaciones españolas en el cálculo de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono de carácter voluntario creado en 2014 mediante Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo. Se impulsará mediante vías de formación, difusión y elaboración de guías y herramientas. Otras líneas de trabajo consisten en la inclusión de la huella de carbono en la contratación pública, el cálculo de la huella de carbono de los departamentos ministeriales y la promoción del cálculo y reducción entre los municipios españoles. Finalmente se analizará la posibilidad de promocionar el cálculo y registro de la huella de carbono para determinados sujetos.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO, IDAE, MCI), Comunidades Autónomas, Entidades Locales, Agencias de la Energía, asociaciones sectoriales renovables, asociaciones sectoriales industriales y del sector servicios, empresas de formación, sindicatos y colegios profesionales.

3.1.3 Sectores sujetos al comercio de derechos de emisión

Las políticas y medidas en estos sectores se enmarcan en la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de GEI en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo y en la Directiva (UE) 2018/410 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para intensificar las reducciones de emisiones de forma eficaz en relación con los costes y facilitar las inversiones en tecnologías hipocarbónicas, así como la Decisión (UE) 2015/1814.

En España, el régimen europeo de comercio de derechos de emisión viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, así como por diversos reales decretos que la desarrollan. Este régimen afecta en nuestro país a alrededor de **900 instalaciones industriales y de generación eléctrica, así como a más de 30 operadores aéreos activos**.

Por otro lado, en España se ha implementado (a través de la Disposición Adicional cuarta de la Ley 1/2005) el art. 27 de la Directiva 2003/87/CE, que permite excluir del comercio de derechos de emisión los pequeños emisores y hospitales. Asimismo, en el año 2011, se adoptó el Real Decreto 301/2011, de 4 de marzo, sobre medidas de mitigación equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a efectos de la exclusión de instalaciones de pequeño tamaño que ha permitido que en el periodo 2013-2020 se hayan excluido 174 instalaciones.

Otro mecanismo del sistema europeo de comercio de derechos de emisión que los Estados miembros tienen la opción de implementar o no es el relativo a la compensación de los costes indirectos. En España, la Ley 1/2005 establece en su disposición adicional sexta que el Gobierno podrá crear un mecanismo para la compensación de los costes indirectos. Dicho mecanismo fue creado mediante el Real Decreto 1055/2014, de 12 de diciembre. Las ayudas que se conceden en aplicación de este Real Decreto se basan en las directrices de la Comisión sobre ayudas de estado en este ámbito (2012/C 158/04).

Hasta la fecha se ha completado la tramitación de dos convocatorias de ayudas: en 2015, se destinaron 4 M€ para compensar los costes indirectos incurridos en 2015; y en 2017, se emplearon 6 M€ para compensar los costes indirectos de 2016 (nótese el cambio a un enfoque a año vencido). En ambos casos, los fondos disponibles estaban por debajo del 10% de los costes subvencionables de acuerdo con las directrices de la comisión; no obstante, los Presupuestos Generales del Estado de 2018 prevén una compensación adicional a los adjudicatarios de ayudas de la segunda convocatoria. En el momento de elaborar este Plan, se está desarrollando la tercera convocatoria, correspondiente a los costes incurridos en 2017 y dotada con 6 M€.

Por último, en España el uso de los ingresos por la subasta de los derechos de emisión se ha establecido mediante norma con rango de ley. Así, la Disposición adicional quinta de la Ley 17/2012, de 27 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2013 prevé que el destino de esos ingresos sea financiar los costes del sistema eléctrico referidos al fomento de las **energías renovables (en un 90% y hasta 450 M€)** y otras medidas de lucha contra el cambio climático (en un 10% y hasta 50 M€).

Al 23% de reducción de GEI en 2030 con respecto a los niveles de 1990, los sectores sujetos a comercio de derechos de emisión contribuyen con una reducción del 60% con respecto al año 2005.

Las medidas a implementar en estos sectores quedan recogidas en el apartado 3.1.2 anterior, en la dimensión de eficiencia energética y en la siguiente medida:

Medida 1.20. Régimen europeo de comercio de derechos de emisión

a) Descripción

Las emisiones de GEI del sector de generación eléctrica y de la industria básica seguirán reguladas mediante la aplicación del régimen europeo de comercio de derechos de emisión. Las últimas reformas introducidas mediante la Directiva (UE) 2018/410 del Parlamento Europeo y del Consejo, fortalecen este régimen, configurándolo como una medida clave para el cumplimiento de los objetivos de la Unión en materia de cambio climático.

En España, el régimen europeo de comercio de derechos de emisión viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, así como por diversos reales decretos que la desarrollan. Este régimen afecta en nuestro país a alrededor de 900 instalaciones industriales y de generación eléctrica, así como a más de 30 operadores aéreos activos. Las emisiones de GEI sujetas a este régimen suponen en torno al 40% del total nacional. De cara a la aplicación a partir de 2021, el marco legislativo nacional debe ser adaptado a las últimas reformas.

b) Mecanismos de actuación

Ley 1/2005, de 9 de marzo y reales decretos que la desarrollan.

c) Responsables

MITECO.

3.1.4 Sectores difusos

Como se ha señalado en el apartado sobre objetivos, el presente Plan aborda las políticas y medidas necesarias para contribuir al objetivo europeo con una reducción del **23%** de GEI en **2030** con respecto a los niveles de 1990. Este esfuerzo en reducciones debe distribuirse entre sectores sujetos al comercio de derechos de emisión (generación eléctrica, refinerías y grandes industrias) y los sectores difusos o no sujetos al comercio de derechos de emisión, los cuales pueden a su vez subdividirse en:

- Difusos energéticos; residencial, comercial e institucional; transporte, e industria no sujeta al comercio de derechos de emisión.
- Difusos no energéticos; agrícola y ganadero, gestión de residuos y gases fluorados.

Adicionalmente al cómputo de emisiones brutas totales deben considerarse las emisiones y absorciones de GEI resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (LULUCF).

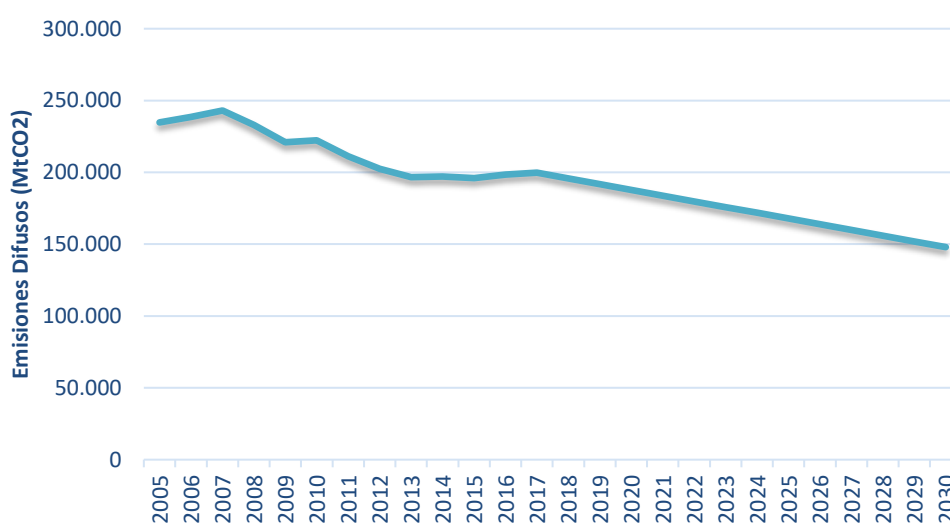
El Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de GEI por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 525/2013, establece los objetivos vinculantes para cada uno de los

Estados miembros en reducción de las emisiones de GEI de los sectores difusos en el periodo 2021 a 2030. Según éste, España debería reducir al menos sus emisiones de GEI en los sectores difusos para el año 2030 en un 26% con respecto a 2005.

Sin embargo, la reducción global de emisiones de GEI del 23% en 2030 respecto al año 1990 implica la necesidad de que los sectores difusos en su conjunto contribuyan con una reducción en el año 2030 **en torno al 39% con respecto a los niveles del año 2005** con las medidas planteadas.

Dentro de este grupo, los sectores de gestión de residuos, agricultura y ganadería, y gases fluorados (difusos no energéticos) contribuirán con una reducción respecto a sus niveles en 2005 de aproximadamente el **28%, 18% y 33%** respectivamente.

Figura 3.1. Senda de emisiones difusas históricas y proyectadas



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

El mencionado Reglamento define además la metodología de cálculo y la definición de una trayectoria de reducción lineal que se debe aplicar para establecer las asignaciones anuales de emisiones (AEAs por sus siglas en inglés) que cada Estado miembro puede emitir anualmente. El ciclo de reporte de las emisiones de inventarios implica que hasta el año 2020 no sea posible aplicar la metodología sobre los datos inventariados y verificados de emisiones difusas. En consecuencia, hasta entonces no se fijarán las AEAs de los Estados miembros.

Por otro lado, este Reglamento establece que si un Estado miembro supera en emisiones sus asignaciones anuales podrá hacer un uso adicional de una cantidad, como máximo, igual a la suma de las absorciones netas totales y las emisiones de GEI netas totales de las categorías contables combinadas de tierras forestadas, tierras desforestadas, cultivos gestionados y pastos gestionados (LULUCF). El Reglamento establece además una serie de requisitos para poder hacer uso de esta flexibilidad. **En el caso de España, la cantidad total que se puede utilizar a lo largo de todo el período 2021-2030 asciende a 29,1 MtCO₂-eq.**

Las políticas concretas y medidas en los **sectores energéticos** (tanto difusos como sujetos a comercio de derecho de emisión) se describen en los apartados correspondientes a las dimensiones de descarbonización/ renovables y de eficiencia energética.

Señalar, en ese sentido, que tal y como se ha señalado con anterioridad, **el transporte-movilidad hace una aportación decisiva a la descarbonización de la economía prevista en este Plan**. Es, tras el sector eléctrico, el que realiza la mayor mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, **reduciendo 27 MtCO₂-eq** entre el inicio del Plan, 2021, y el final del mismo, 2030. La medida 2.1 en la Dimensión de Eficiencia Energética (3.2), detalla que, como consecuencia de la implantación generalizada, a partir del año 2023, de las almendras centrales en las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes en las que el acceso de los vehículos más contaminantes estará restringido, se espera lograr un cambio modal que afecte al **35% de los pasajeros-kilómetro que se realizan en la actualidad en vehículos convencionales**.

En cuanto a la identificación y establecimiento de las medidas para los **sectores difusos no energéticos** que se detallan a continuación, éstas han sido analizadas mediante el modelo M3E, que se describe en el Anexo B. Modelos.

Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero

a) Descripción

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para los sectores agrícola y ganadero, que en su conjunto forman una medida adicional para el escenario WAM (*With Additional Measures*) o Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030.

a.1. Fomento de las rotaciones de cultivos herbáceos de secano

Esta medida consiste en el fomento de rotaciones de cultivos herbáceos en secano, que incluyan leguminosa y oleaginosa, y que sustituyan el monocultivo de cereal.

Los cultivos herbáceos forman parte, con frecuencia, de las rotaciones que se han venido utilizando tradicionalmente para conservar y mantener la fertilidad del suelo, mejorar el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, así como para mantener un cierto grado de humedad en el mismo. La introducción de especies leguminosas en las rotaciones lleva implícita una mejora de los niveles de nitrógeno en el suelo, mejorando su estructura y fertilidad, lo que hace que cultivos posteriores necesiten menor aportación de fertilizantes nitrogenados.

Por lo tanto, el cultivo de leguminosas tiene un efecto positivo sobre la mitigación del cambio climático, al conllevar una disminución de emisiones asociadas al uso y producción de ese tipo de fertilizantes. Además, desde el punto de vista de la adaptación al cambio climático, aumenta la resiliencia del suelo y de los cultivos, por lo que es una medida adecuada de adaptación, especialmente en sistemas de secano.

En todo caso, se mantendrán los linderos y ribazos en las rotaciones, junto con las parcelas naturales de la matriz agrícola, con lo que además de reforzar el objetivo de absorción de CO₂, se mejorará e incrementará la preservación de la biodiversidad (mayor diversidad vegetal, mayor refugio y recurso trófico), y el paisaje rural.

a.2. Ajuste del aporte de nitrógeno a las necesidades del cultivo

La medida propuesta consiste en la elaboración de un plan de fertilización que tenga en cuenta las necesidades del cultivo, de tal manera que se utilicen fertilizantes orgánicos e inorgánicos en las dosis y momentos adecuados.

En el plan de fertilización se contemplará el fraccionamiento de los aportes, la utilización de productos que ayuden a controlar la liberación de nutrientes y disminuyan las emisiones, el fomento de la fertirrigación y, siempre que sea posible, se favorezcan las técnicas de localización del riego y la optimización en el empleo de la maquinaria. Además, se fomentará el uso de estiércoles y purines de manera racional, lo que se encuadra dentro de la Estrategia de Economía Circular, al incluirlos de nuevo en la cadena de producción.

Las emisiones que se reducen son las de óxido nitroso (N₂O) debidas a la fertilización inapropiada.

a.3. Vaciado frecuente de purín en alojamientos de porcino

La medida consiste en el vaciado frecuente de los fosos situados por debajo de los lugares de confinamiento en las instalaciones de porcino. Se considera vaciado frecuente aquel que se realiza al menos una vez al mes. La técnica de referencia consiste en el vaciado de los fosos al final de la fase o cuando están llenos. Este vaciado frecuente reduce las emisiones de NH₃, CH₄ y N₂O.

Estas mejoras en el manejo de los purines y estiércoles en los alojamientos para las diferentes categorías animales de porcino y bovino, dan lugar a una reducción de las emisiones producidas en el interior de los alojamientos.

a.4. Cubrimiento de las balsas de purines

Esta medida consiste en el cubrimiento de las balsas de purines en las nuevas instalaciones de porcino y bovino.

Se tendrá en cuenta que la cantidad de metano generada por un sistema específico de gestión del estiércol se ve afectada por el grado en que se encuentren presentes las condiciones anaeróbicas, la temperatura del sistema y el tiempo de retención del material orgánico en el sistema.

El cubrimiento total de las balsas de purines reduce en más de un 90% las emisiones de NH₃ y los olores.

a.5. Separación sólido-líquido de purines

La medida propuesta consiste en la separación sólido-líquido de purines con posterior almacenaje de sólidos y vaciado de la fracción líquida en lagunas anaeróbicas no cubiertas en zonas de alta concentración ganadera (porcino y bovino). Esta fracción líquida se empleará para riego, aprovechando su valor fertilizante.

La separación sólido-líquido, además de permitir una mejor gestión de los estiércoles, facilita tratamientos posteriores y disminuye las emisiones de GEI.

El almacenamiento de la fracción sólida presenta un factor de conversión en metano (MCF) menor al correspondiente al almacenamiento del estiércol líquido, y la fracción líquida obtenida tiene una menor cantidad de sólidos volátiles comparada con la original, de forma que se reduce la emisión de metano.

a.6. Fabricación de compost a partir de la fracción sólida del purín

La medida propuesta es la fabricación de abono orgánico (compost) a partir de deyecciones de porcino y bovino en zonas de alta concentración ganadera.

En el compostaje, la acción de las bacterias aeróbicas oxida el nitrógeno amoniacal, con lo que se reducen las emisiones de NH₃. Además, este proceso permite la estabilización de los residuos mediante una fermentación aerobia que genera CO₂ (que no se tiene en cuenta en el balance final, ya que proviene de biomasa) y pequeñas cantidades de CH₄ y N₂O, en comparación con otras técnicas que generan más GEI.

El compost producido es una enmienda orgánica que mejora la fertilidad y características del suelo, ya que ayuda a fijar el carbono en el mismo.

Asimismo, se adoptarán medidas encaminadas a la reducción de la quema de rastrojos, con el objeto de disminuir los efectos nocivos en la salud de la emisión de partículas.

b) Mecanismos de actuación

Medidas regulatorias del MAPA y/o intervenciones en el Plan Estratégico de la Política Agrícola Común (PAC).

c) Responsables

MAPA, conjuntamente con las Comunidades Autónomas de acuerdo con la distribución competencial de España.

Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos

a) Descripción

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para el sector residuos, que en su conjunto forman una medida adicional para el escenario WAM o Escenario Objetivo del PNIEC, 2021-2030.

a.1. Compostaje doméstico o comunitario

Se trata de la separación en origen del biorresiduo o fracción orgánica de los residuos urbanos (FORU) para su reciclado *in situ*, mediante compostaje doméstico o comunitario. La medida va destinada a familias, colegios, o comunidades de propietarios, en ámbitos rurales, semiurbanos y urbanos.

La implementación de la medida conlleva la distribución de compostadores entre la población objetivo, así como una campaña de concienciación/formación en los hogares y comunidades implicados para asegurar el éxito de la medida. Como resultado se evita el envío de biorresiduo al vertedero, se reduce la frecuencia de recogida de la fracción resto y se obtiene compost de buena calidad.

a.2. Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje

Esta medida tiene como población objetivo los entornos semiurbanos principalmente y parte de entornos urbanos. El universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales de la población, tanto domésticos como de grandes productores, que son depositados en vertedero.

La implementación requiere una nueva estrategia en el modelo de recogidas, la renovación de la flota según los casos y la construcción o remodelación de plantas de compostaje en función de la población atendida. Las reducciones vienen de la detracción de biorresiduos con destino a vertedero y de la disminución en la frecuencia de recogida.

a.3. Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización

Se trata de la implantación de un sistema de recogida separada del biorresiduo, pero en este caso con destino a una planta de biometanización, para su utilización como biocombustible. La población objetivo es eminentemente urbana, ya que se estiman plantas con capacidad de más de 40.000 t.

La mitigación en este caso se realiza en dos vertientes, una de ellas homóloga a las anteriores por disminución de la frecuencia de recogida y evitar el biorresiduo en vertedero, y por otra el ahorro que supone la utilización de una energía renovable.

a.4. Reducción de desperdicio alimentario

La medida propuesta consiste en el desarrollo de la Estrategia nacional “Más alimento, menos desperdicio”, a través de 8 áreas de actuación que permitan reducir el desperdicio de alimentos en todos los eslabones de la cadena alimentaria, consiguiendo cambios reales en las actitudes, los procedimientos y sistemas de gestión. Incluye, entre otras actuaciones, campañas de información/concienciación para promocionar pautas de compra, conservación y preparación responsable de los alimentos, acuerdos voluntarios, revisión de normativa, elaboración de guías y orientaciones y fomento de la I+i+c.

Esta medida se enmarca en la prevención en la generación de residuos. A nivel internacional se contempla en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El ODS 12.3 pretende reducir a la mitad el desperdicio de alimentos en las etapas de consumo, y limitar las pérdidas y el desperdicio en producción primaria, transformación y distribución.

La UE ha creado una Plataforma para avanzar en la consecución de este objetivo, y también se encuentra recogido en el Plan de Acción para una Economía Circular de la UE. A nivel nacional, el MAPA ha cuantificado en 1.229.509 toneladas los alimentos tirados a la basura en 2017, por medio del Panel de cuantificación del desperdicio alimentario en hogares.

a.5. Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal

Esta medida consiste en incrementar la recogida y reciclaje de papel en el canal municipal (hogares, pequeño comercio, HORECA, edificios, bancos y oficinas). El papel, aunque en términos genéricos puede considerarse como fracción orgánica de los residuos sólidos, debe considerarse separadamente

por varias razones: cuenta con un canal de recogida propio, su mayor potencial para recogida selectiva y reciclaje y tiene un potencial emisor de metano superior al biorresiduo.

Las reducciones se consiguen al evitar el depósito en vertedero del papel recogido. De manera complementaria se han contabilizado las reducciones derivadas del uso de pasta reciclada en vez de virgen.

La medida contempla la implantación de la recogida selectiva de papel en el canal municipal con especial énfasis en colegios, universidades y administraciones, mediante la implantación de contenedores específicos y de refuerzo de la recogida en su caso, con destino al reciclaje del papel.

a.6. Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado

La medida se centra en la recogida separada del aceite de los hogares, ya que en hostelería tiene un grado de implantación suficiente. Serían los ayuntamientos los encargados de implementar el modelo de recogida que se adapte a su municipio.

Los aceites de cocina usados son valiosos como materia secundaria para la fabricación de biodiésel. Así, esta medida contribuye no solo a la reducción de emisiones derivadas de su inadecuada gestión, sino que además aporta otros beneficios como son la contribución a los objetivos de energías renovables y biocarburantes avanzados y la reducción del riesgo de contaminación de aguas y acuíferos.

a.7. Incremento de la recogida separada de textiles

Aunque ya hay una parte de este flujo de residuos que se recoge de manera separada para su reutilización y reciclado, la preocupación por los residuos textiles ha llevado a la UE a establecer un objetivo de recogida separada para este material. Los textiles representan el 6% de la fracción resto que se deposita en vertedero en España y la mitad son fibras naturales.

La medida consiste en la recogida separada de ropa y textiles usados mediante contenedores en la calle u otras instalaciones para su reutilización y reciclado, evitando su depósito en vertedero, donde las fibras naturales emiten metano como consecuencia de su descomposición. En muchas ocasiones la implementación de estas medidas se asocia, además, a otros beneficios de interés social.

El universo se ha estimado en base a la caracterización de la fracción resto del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

a.8. Gestión del biogás fugado en vertederos sellados

Durante un periodo histórico importante, la gestión de los residuos en España ha sido el depósito en vertedero, por lo que existe un importante activo de vertederos sellados de acuerdo a la normativa, pero en los que aún hay una cantidad considerable de fugas de biogás. En estos casos se plantea la cobertura de la superficie del vertedero con las denominadas cubiertas oxidantes, en las que hay bacterias metanotrofas capaces de oxidar el metano que atraviesa la cubierta. Actualmente existen diversos métodos que se pueden ajustar a las características del vertedero sobre el que se quiere actuar. La medida consiste en aplicar cubiertas oxidantes a la superficie de los vertederos objetivo, estimando una ratio de oxidación por superficie, conservador, en base a estudios y proyectos en la materia.

a.9. Utilización de restos de poda de cultivos leñosos como biomasa

Esta medida consiste en utilizar los residuos de poda como biomasa para su uso por empresas de cogeneración (usos eléctricos) o en la producción de pellets (usos térmicos), lo que sustituirá combustibles fósiles.

Se reducen así las emisiones de CH₄ y N₂O generadas por la quema de residuos de cultivos leñosos. Se considera fundamentalmente el olivar y el viñedo, por la mayor superficie de cultivo y poda, en tamaño y volumen, que origina.

Se estudiará, además, la ampliación a otros restos de cultivos teniendo en cuenta sus diferentes usos ya sea alimentario, para mejora del carbono orgánico de suelo, o para uso como biomasa.

Esta medida conlleva además una reducción importante en cuanto a partículas contribuyendo así al Programa nacional de lucha contra la contaminación atmosférica.

b) Mecanismos de actuación

Modificación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados para acelerar la transposición de la modificación de la Directiva Marco de Residuos y adelantar la obligatoriedad de la recogida separada de los biorresiduos para antes del 31 de diciembre de 2020 para los municipios de más de cinco mil habitantes, y antes del 31 de diciembre de 2023, para el resto de municipios.

Proyecto normativo para la regulación de los criterios de fin de la condición de residuo para el compost y el digerido, del compostaje doméstico y comunitario, y de los requisitos para la valorización de residuos orgánicos en el suelo mediante la utilización de restos de poda de cultivos leñosos.

Ayudas a Residuos vía Planes de impulso al medio ambiente (PIMA) y Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR).

Proyecto de Real decreto para incluir la restricción del vertido de las fracciones de residuos recogidas separadamente, incorporando la obligatoriedad establecida en la Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.

Estrategia nacional *“Más alimento, menos desperdicio”* 2017-2020 disponible en www.menosdesperdicio.es.

Fortalecimiento de la obligatoriedad de recogida separada de los materiales para los que era obligatorio en la Ley 22/2011, de 28 de julio (papel, plástico, virio y metales) en otros entornos diferentes a los hogares, en revisión de la Ley 22/2011, de 28 de julio, para transponer la Directiva 2018/851/UE por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE.

Orden Ministerial para el desarrollo de los criterios de fin de condición de residuo para los residuos de papel recogido separadamente, y aprobación de los mismos.

Orden Ministerial para el desarrollo de los criterios para determinar cuándo los ésteres metílicos de ácidos grasos (biodiesel), producidos a partir de aceites de cocina usados o de grasas animales para su uso como biocombustible en automoción o como biocombustible en equipos de calefacción, dejan de ser residuos.

Otras medidas regulatorias del MAPA y/o intervenciones en el Plan estratégico de la PAC.

c) Responsables

MAPA y MITECO conjuntamente con las Comunidades Autónomas de acuerdo con la distribución competencial de España.

Medida 1.23. Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados

a) Descripción

a.1. Sustitución de instalaciones que utilizan gases fluorados de alto potencial de calentamiento (PCA) por otras instalaciones que utilizan gases de bajo o nulo PCA

Consiste en la sustitución de equipos que utilizan HFC de alto potencial de calentamiento (sobre todo equipos de refrigeración/climatización) por equipos alternativos que utilicen gases refrigerantes de nulo o bajo potencial de calentamiento (CO₂, NH₃, Hidrocarburos o gases fluorados de bajo potencial de calentamiento como el R32 o los HFO). Es una medida que actúa sobre el banco total de HFC existente.

a.2. Reducción de emisiones de HFC mediante actuaciones en instalaciones existentes que utilizan HFC

Consiste en la reducción de las emisiones de instalación existentes a través de medidas que reducen las emisiones de HFC asociadas a fugas de estos equipos. Las medidas son la implementación de controles periódicos, sistemas de control automático de fugas, “retrofit”, reconversión de instalaciones existentes de gases fluorados de alto potencial de calentamiento a otros gases fluorados de bajo PCA compatibles con la instalación, así como cierre de muebles frigoríficos en establecimientos de refrigeración comercial que reducen la carga de gases fluorados utilizados.

a.3. Recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos

Consiste en la recuperación y gestión posterior de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos que los utilizan, priorizando la regeneración y reciclado sobre otras opciones de gestión. Recuperando el gas refrigerante y gestionándolo de manera apropiada se evita que la carga en su totalidad sea emitida a la atmósfera.

a.4. Fomento del uso de refrigerantes ligeramente inflamables de bajo potencial de calentamiento

Consiste en la revisión de los estándares de seguridad en refrigeración y climatización que va posibilitar un mayor uso de los refrigerantes A2L ligeramente inflamables de bajo PCA (como el R32 y los HFO) especialmente en el sector de la climatización doméstica. El universo de la medida lo constituyen las ventas de equipos climatizados domésticos en España.

b) Mecanismos de actuación

- **Impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero** (Ley 16/2013, de 29 de octubre, por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras).
- **Reducción gradual mediante sistema de cuotas** conforme al Reglamento (UE) nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.
- **Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados** y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- **Acuerdo voluntario** para una gestión integral del uso del SF₆ en la industria eléctrica más respetuosa con el medio ambiente.
- Modificación del Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el **Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias**.

c) Responsables

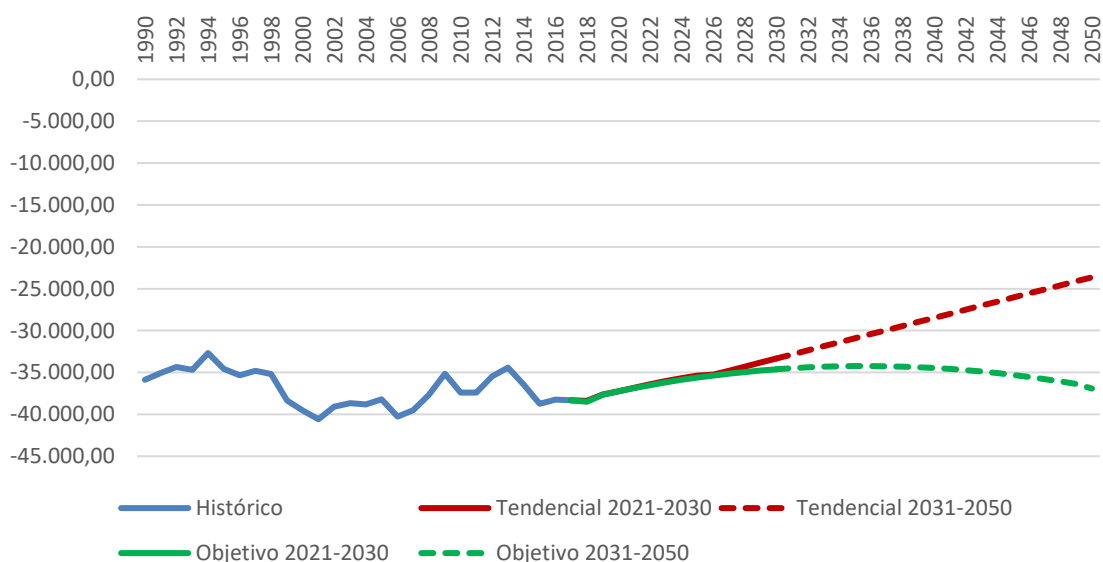
MITECO y MINCOTUR.

3.1.5 LULUCF (Reglamento 2018/841)

En el sector LULUCF las previsiones en el escenario tendencial apuntan a una saturación en la capacidad de absorción de CO₂ por los sumideros naturales, atribuible a un conjunto de causas diversas entre las que cabe destacar los impactos del cambio climático en el sector forestal español (aumento de temperatura y menor disponibilidad hídrica, especialmente), la escasez de superficie con instrumentos de gestión específicos para aumentar la capacidad de almacenamiento de CO₂, una baja tasa de repoblaciones forestales en la actualidad o el incremento generalizado del riesgo de desertificación en todo el territorio.

Las medidas propuestas en sumideros forestales y agrícolas tratan de revertir esta tendencia, aunque debido a la propia cualidad de los sumideros naturales estas medidas requieren tiempo para mejorar las absorciones generadas, al tiempo que se asegura el mantenimiento de las funciones sociales, ecológicas y económicas de los ecosistemas terrestres, como se muestra en la figura 3.2, por lo que es importante considerar el efecto de estas medidas a largo plazo, más allá del año 2030.

Figura 3.2. Evolución de emisiones/absorciones de CO₂-eq en el sector LULUCF. Histórico y proyección a 2030 y 2050 (kt)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Las medidas propuestas en sumideros forestales y agrícolas generarían unas absorciones adicionales de **0,96 MtCO₂-eq en 2030** respecto al escenario tendencial (0,78 MtCO₂-eq en sumideros forestales y 0,18 MtCO₂-eq en sumideros agrícolas), si bien, como se ha reseñado, el efecto de estas medidas es más efectivo cuanto mayor sea el plazo considerado. Además, es necesario destacar su beneficio en otros aspectos clave como el mantenimiento y mejora de las funciones ecosistémicas o la creación de empleo rural.

Atendiendo a las normas de contabilidad establecidas en el Reglamento (UE) 2018/841 para las emisiones y absorciones en las categorías de tierras forestadas, tierras deforestadas, tierras forestales gestionadas, tierras agrícolas gestionadas y pastizales gestionados (con la inclusión de humedales gestionados a partir de 2026, para los que se prevé incluir medidas a largo plazo alineadas con la Estrategia a Largo plazo para 2050), España prevé el cumplimiento de la regla de “no débito”, por la que se garantiza que las emisiones no excedan las absorciones,

calculadas como la suma del total de las emisiones y del total de las absorciones de su territorio en las categorías contables mencionadas.

Asimismo, con estas mismas normas de contabilidad, España espera superar los **29,1 MtCO₂** a lo largo del periodo **2021-2030** establecidos en el Reglamento (UE) 2018/842 como flexibilidad para conseguir las reducciones anuales vinculantes de las emisiones de GEI.

No obstante, no se prevé hacer uso de esta flexibilidad para lograr los compromisos adquiridos por España a 2030 en el presente plan.

Tabla 3.2. Proyección de la contabilidad LULUCF según Reglamento (UE) 2018/841 de las emisiones/absorciones de CO₂-eq acumuladas en el periodo 2021-2030

Categoría	Estimación 2021-2030 (ktCO ₂ -eq)	Principio de contabilidad 2021-2030	Contabilidad 2021- 2030 (ktCO ₂ -eq)
Tierras deforestadas	4.104	KP2 <i>gross-net</i>	4.104
Tierras forestadas	-23.479	KP2 <i>gross-net</i>	-23.479
Tierras forestales gestionadas	-298.214	FRL (-296.903 ktCO ₂ -eq)	-1.311
Tierras agrícolas gestionadas	-18.324	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (15.510 ktCO ₂ -eq)	-33.834
Pastizales gestionados	2.254	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (- 13.030 ktCO ₂ -eq)	15.284
Humedales gestionados	341	<i>Net-net</i> media 2005-2009 (270 ktCO ₂ -eq)	71

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Medida 1.24. Sumideros forestales

a) Descripción

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para los sumideros forestales que en su conjunto forman una medida adicional para el escenario WAM o Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030.

a.1. Regeneración de sistemas adehesados

El principal problema en la actualidad en la conservación de las dehesas es la ausencia de regeneración del arbolado dominante. Esto se debe a diversas causas como el sobrepastoreo, la falta de planificación de la gestión silvopastoral, el excesivo aprovechamiento de leñas, la excesiva carga cinegética, los incendios forestales o la incidencia, en los últimos años, de la podredumbre radical y otros factores que provocan decaimientos que coloquialmente se encuadran bajo la denominación de seca. Estos factores han provocado un estado de conservación desfavorable en las dehesas españolas y otros sistemas adehesados, con densidades de arbolado inadecuadas.

Esta medida tiene por objetivo regenerar las dehesas y otros montes abiertos para que sean considerados sistemas silvopastorales y contabilicen plenamente el efecto sumidero, con el doble fin de perpetuar estos ecosistemas, uno de los principales activos naturales de España desde el punto de vista social, económico y ambiental, y evitar costes y pérdidas de CO₂, tanto en la biomasa arbórea como en el suelo.

a.2. Fomento de choperas y especies autóctonas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables

Esta medida tiene por objeto fomentar, en ocasiones, el cultivo racionalizado de chopos, teniendo en cuenta su importancia para la economía nacional y su contribución ambiental en términos de absorción de CO₂ junto con su potencial de cara a la estabilización de riberas y compatibilidad con inundaciones y encharcamientos regulares. Esto último le hace ser un cultivo adecuado para zonas de inundación. Además, al situarse en terrenos de transición entre terrenos agrícolas y las riberas de los ríos, actúa como filtro natural de las aguas de escorrentía y excedentes de riego con abonos y productos fitosanitarios.

Al mismo tiempo, esta medida tiene por objeto impulsar el efecto de sumidero forestal mediante el desarrollo preferente de formaciones y especies autóctonas y estructuralmente complejas, evitando en la medida de lo posible la orientación hacia los monocultivos. Además, en aquellas actuaciones de recuperación de vegetación de ribera y estabilización de cauces para crear sumideros forestales, se respetará el objetivo de la Directiva Marco del Agua en relación al mantenimiento y consecución del buen estado de las masas de agua, indicadores hidromorfológicos y de vegetación de ribera. Es decir, siempre que sea posible se buscará recuperar los ecosistemas ribereños autóctonos.

Para esta medida se implantarán especies autóctonas estructuralmente complejas (y en ocasiones nuevas choperas), en zonas inundables con un periodo de retorno de 10 años, según el mapa de riesgo de inundación de origen fluvial a la actividad económica (Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, SNCZI).

a.3. Creación de superficies forestadas arboladas

Los bosques desempeñan un papel central en el ciclo global del carbono, pues lo capturan de la atmósfera a medida que crecen y lo almacenan en sus tejidos. Debido a su enorme biomasa, los bosques constituyen uno de los más grandes sumideros de carbono. Asimismo, generan bienes y productos de gran importancia para la sociedad (biodiversidad, protección del ciclo hidrológico, empleo, productos...).

En esta medida se consideran el fomento de las actividades de forestación (conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecían de bosque, durante un período de al menos 50 años, en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antrópico de la regeneración natural) y reforestación (conversión por actividad humana directa de tierras no boscosas en boscosas mediante plantación, siembra o fomento antrópico de la regeneración natural, en tierras que estuvieron forestadas pero que actualmente están deforestadas).

a.4. Ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales

En la actualidad nos encontramos con un entorno forestal muy propenso a los incendios, en el que los medios de extinción están alcanzando techos de efectividad. Resulta, por tanto, indispensable incrementar la atención hacia aquellas labores preventivas que contribuyan a disminuir los riesgos y a facilitar las tareas de extinción.

Esta medida considera los trabajos necesarios para la reducción y control de combustibles forestales, haciendo más resistentes los montes al inicio y propagación del fuego y facilitando la extinción en caso de producirse un incendio. El control del combustible se consigue por la ruptura de la continuidad espacial de vegetación, mediante desbroces, podas, aclareos, etc., en especial en zonas de difícil mecanización.

Son varios los peligros que conllevan los incendios forestales, además de la pérdida de carbono fijado en la biomasa y la generación de emisiones de gases adicionales (CH₄, N₂O, NO_x y CO) por combustión incompleta, como son la pérdida de carbono orgánico del suelo y la consecuente erosión, o el gasto público que supone actuar en la extinción.

El método de trabajo se basa en la aplicación de técnicas por personal especializado, proponiendo y aplicando medidas específicas y equilibradas que sirvan de control y mejora de la vegetación teniendo en cuenta la conciliación de intereses de los distintos colectivos presentes en el territorio.

a.5. Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales

Esta medida se centra también en la prevención de incendios forestales, pero proponiendo la integración de actividades planificadas de pastoreo en la prevención de los incendios, como una herramienta complementaria más.

El pastoreo controlado en áreas pasto-cortafuegos constituye una práctica agraria sostenible, en la que el ganado colabora a reducir los riesgos de incendio y cumple una función ecológica importante en el monte mediterráneo. Además, su incorporación al conjunto de herramientas de manejo del monte estimula la vigilancia y el interés de la población local por la conservación del mismo, fomentando el trabajo coordinado entre técnicos y ganaderos, lo que refuerza la prevención social de los incendios.

El pastoreo en áreas cortafuegos se muestra, por tanto, como una herramienta útil en la prevención de incendios, al tiempo que ofrece externalidades ambientales y sociales muy positivas, lo que lo convierte, en definitiva, en un valioso sistema de gestión del territorio.

a.6. Fomento de gestión forestal sostenible en coníferas, aplicación de régimen de claras para incrementar el carbono absorbido

Además del aumento de la superficie forestal mediante plantación y cambios de uso del suelo, es posible aumentar la capacidad de acumulación de biomasa de los sistemas forestales ya establecidos mediante la aplicación de distintas propuestas de gestión.

Las claras, entendidas como reducción de la densidad de individuos de una misma especie, son la intervención silvícola intermedia fundamental en la gestión de los sistemas forestales. Entre sus objetivos están reducir la competencia, mejorar el vigor individual de los árboles, regular la composición específica, anticipar y maximizar la producción a final del turno, y aumentar el valor y dimensiones de los productos.

Desde el punto de vista de la fijación de CO₂ existen numerosas evidencias científicas de que, aunque la clara supone una reducción del arbolado existente en el bosque, la aplicación de determinados esquemas puede incrementar el total del CO₂ absorbido por el bosque a lo largo del ciclo productivo.

Esta medida fomenta el establecimiento de planes de gestión que aseguren la ejecución de un plan de claras adecuado, cuantificando la mejora que supondría en términos de absorción de CO₂, sin cuantificar otros beneficios asociados (mejora de sanidad forestal, reducción de incendios forestales...).

a.7. Restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión

La restauración hidrológico-forestal comprende el conjunto de actuaciones necesarias para la conservación, defensa y recuperación de la estabilidad y fertilidad de los suelos, la regulación de escorrentías, la consolidación de cauces y laderas, la contención de sedimentos y, en general, la defensa del suelo contra la erosión, actuaciones que consiguen retener el carbono orgánico de los suelos así como otros efectos sinérgicos tales como la defensa contra la desertificación, sequías e inundaciones, la conservación y recuperación de la biodiversidad y el enriquecimiento del paisaje.

La medida consiste en la realización de estructuras destinadas a la corrección y a la estabilización de cauces en zonas de alto riesgo de erosión (según el mapa de riesgo de desertificación del **Plan de acción nacional contra la desertificación**), sin considerar la repoblación forestal de esos terrenos por estar esas actuaciones consideradas en una medida aparte.

b) Mecanismos de actuación

- Posibles intervenciones a desarrollar en el marco del futuro Plan Estratégico de la PAC en España.
- Inclusión, en su caso, de algunas intervenciones en los Planes Hidrológicos de Cuenca de tercera generación y en los planes de gestión del riesgo de inundaciones.
- Armonización de los cánones de utilización del dominio público hidráulico para incentivar en zonas habilitadas la plantación de choperas.
- Impulso de instrumentos de financiación público-privada orientados a promover la creación de contratos territoriales que desarrollen medidas de prevención de incendios forestales.
- Análisis y estudio de la fiscalidad forestal para promover la gestión activa de las masas forestales y reducir así el riesgo de incendios forestales.
- Impulso de instrumentos de financiación público-privada orientados a promover la creación de contratos territoriales que desarrollen medidas para facilitar el pastoreo en terrenos forestales.
- Fomento de tratamientos silvícolas intermedios para la mejora en la obtención de productos forestales de mayor valor añadido y la valorización energética de residuos forestales.
- Desarrollo y ejecución del **Plan de actuaciones prioritarias de restauración hidrológica forestal**.
- Desarrollo y ejecución del **Inventario Nacional de Suelos**.

c) Responsables

MAPA y MITECO, conjuntamente con las Comunidades Autónomas, de acuerdo con la distribución competencial de España.

Medida 1.25. Sumideros agrícolas

a) Descripción

A continuación, se describen las actuaciones identificadas para los sumideros agrícolas que en su conjunto forman una medida adicional para el escenario WAM o Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030. Son además relevantes por las sinergias que presentan para una mejor adaptación del sector agrario a los impactos del cambio climático y están por tanto alineadas con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

a.1. Fomento de la agricultura de conservación (siembra directa)

Esta medida consiste en la aplicación de técnicas de agricultura de conservación, con lo que se logra un incremento de las absorciones de CO₂ por los suelos agrícolas y una reducción de las emisiones derivadas de la utilización de gasóleo por la maquinaria agrícola. La medida es adecuada tanto desde el punto de vista de la mitigación, como de la adaptación al cambio climático, ya que favorece que el suelo ejerza como sumidero de carbono y además mejora su resiliencia. Para su implementación se requiere formar a los agricultores.

a.2. Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos

Esta medida contempla el mantenimiento de cubiertas vegetales vivas entre las calles del cultivo y la incorporación de restos de poda de cultivos leñosos al suelo. Estas dos prácticas agronómicas son compatibles y sinérgicas.

La reducción de gases de efecto invernadero se obtiene, por un lado, prescindiendo del tradicional laboreo del suelo, y por otro, evitando la quema incontrolada de los restos de poda. Además de minorar las emisiones, se obtienen beneficios agronómicos (por la mejora de la estructura del suelo y su productividad), medioambientales (al aumentar el carbono orgánico del suelo, la biodiversidad asociada y proteger al suelo de la erosión) y económicos (evitando parte de la fertilización necesaria).

b) Mecanismos de actuación

Medidas regulatorias del MAPA y/o intervenciones en el Plan Estratégico de la PAC.

c) Responsables

MAPA conjuntamente con las Comunidades Autónomas, de acuerdo con la distribución competencial de España.

3.1.6 Fiscalidad

Medida 1.26. Fiscalidad

a) Descripción

En línea con la Agenda del Cambio aprobada por Consejo de Ministros el pasado 8 de febrero de 2019, donde se plasma la necesidad de "adaptar el sistema impositivo a la economía del siglo XXI", así como de una "nueva fiscalidad verde - alineamiento de fiscalidad con impacto medioambiental"-, el Ministerio de Hacienda liderará el estudio en profundidad y en su caso el despliegue correspondiente de la actualización de aquellos elementos del sistema tributario que incentiven de manera sistemática una economía baja en carbono y resiliente al clima, mediante la internalización progresiva y generalizada de las externalidades medioambientales que tienen lugar en la generación y el uso de la energía, así como en el desempeño de aquellas principales actividades económicas que generan emisiones de gases de efecto invernadero y aumentan la vulnerabilidad de la economía española ante los previsible impactos del cambio climático.

3.2 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

3.2.1 Medidas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía. Enfoque sectorial

La Directiva de Eficiencia Energética (Directivas 2012/27/UE y 2018/2002/UE) establece en el artículo 7 la obligación de acreditar ahorros de energía final acumulados hasta 2020 y 2030, contabilizados estos últimos desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, de acuerdo con el mismo esquema acumulativo aplicado en el primer período de aplicación de la Directiva, desde el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2020.

Este objetivo de ahorro acumulado debe alcanzarse mediante la puesta en marcha de un sistema de obligaciones de eficiencia energética sobre las compañías comercializadoras de energía o mediante la aplicación de medidas alternativas de tipo regulatorio, fiscal, económico o de información y comunicación que habrán de ser ejecutadas por los poderes públicos.

En este apartado del PNIEC, se presentan las **diez medidas principales de eficiencia energética** diseñadas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía final derivada de la aplicación del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética.

España asume el compromiso de cumplimiento de este objetivo de ahorro y propone medidas para asegurar un esfuerzo anual uniforme durante todo el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030, de manera que los mecanismos de actuación incluidos en este Plan, así como los apoyos públicos que se han identificado como necesarios, tienen por objetivo asegurar **la acreditación de ahorros nuevos y adicionales de energía final equivalentes a 669 ktep/año.**

El sistema de obligaciones de eficiencia energética queda regulado en España mediante la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. Esta Ley creó también el **Fondo Nacional de Eficiencia Energética**, sin personalidad jurídica, como instrumento para la puesta en marcha de mecanismos de apoyo económico y financiero, asistencia técnica, formación e información u otras medidas encaminadas a aumentar la eficiencia energética en todos los sectores. El FNEE extenderá su vigencia hasta el **31 de diciembre de 2030**, de conformidad con la revisión de la Directiva de Eficiencia Energética aprobada.

De manera adicional a los mecanismos que podrán articularse con los recursos del FNEE, este Plan considera **mecanismos regulatorios y fiscales** para hacer posible la mayor y más rápida penetración de tecnologías eficientes en el mercado, la mayor electrificación del transporte y de la demanda energética en la edificación, la participación activa de la demanda en la gestión del sistema energético, el autoconsumo y la generación distribuida, así como la mayor participación de las energías renovables térmicas para la cobertura de la demanda de energía final.

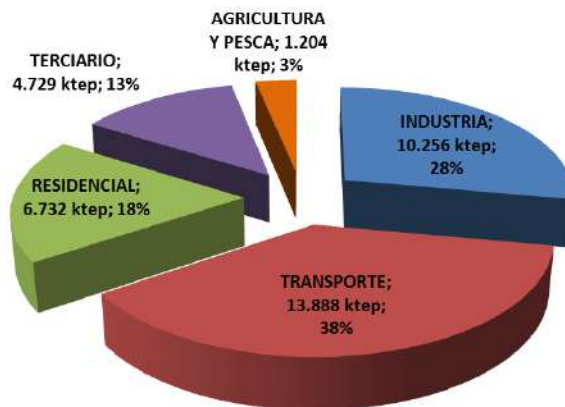
De manera particular, destacan las medidas de ahorro y eficiencia energética en los sectores ferroviario, marítimo y aéreo, no contempladas entre las medidas articuladas con los recursos del FNEE. Como resultado de las inversiones contempladas en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012 – 2024 y sucesivos, del Ministerio de Fomento (actual MITMA), se promoverá la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional, haciéndolo más eficiente y competitivo y permitiéndole orientarse a cubrir, en

mayor medida, las necesidades de movilidad metropolitana cotidiana y de mercancías. De manera paralela, se promoverán medidas de eficiencia energética en el transporte aéreo y marítimo.

Asimismo, el Ministerio de Hacienda liderará el análisis exhaustivo acerca de la posible revisión completa de la fiscalidad ambiental de nuestro país, elemento sobre el que existe un consenso generalizado de que sería un instrumento de gran potencial para facilitar una transición hacia una economía baja en carbono. El objetivo fundamental sería la internalización de las externalidades negativas derivadas del uso de determinados combustibles o tecnologías, a fin de que, en el proceso de decisión, se opte por aquellas energías o tecnologías de menor impacto ambiental. Esta revisión de la fiscalidad ambiental permitirá a España avanzar hacia un modelo económico ambientalmente sostenible de manera rigurosa y eficiente.

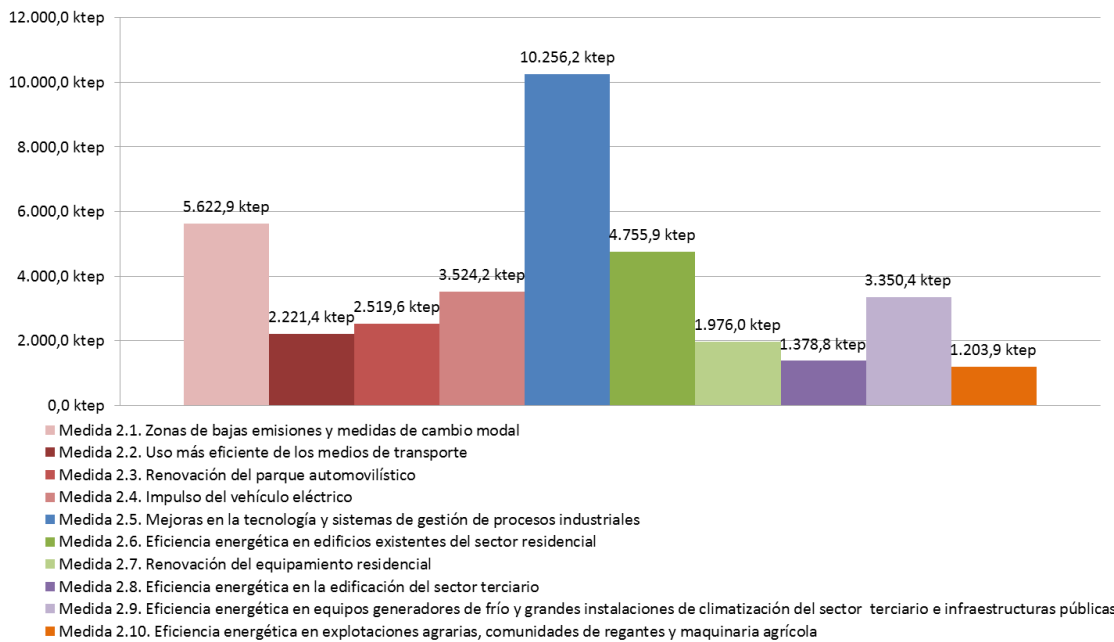
El presente Plan, en la Dimensión de Eficiencia Energética, presenta 17 medidas, de las cuales 10 se han diseñado, bajo un enfoque sectorial, con el objetivo de cumplir con la obligación de ahorro que se deriva del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética. Destaca el sector transporte, con 4 medidas, que contribuirá en mayor medida al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030, con casi 14 Mtep de ahorro. Al sector transporte le siguen el sector industrial y el sector residencial, con 10,3 Mtep y 6,7 Mtep de ahorro, respectivamente. Siendo los sectores terciario y agricultura y pesca los que representan una menor contribución con 4,7 Mtep y 1,2 Mtep respectivamente:

Figura 3.3. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)⁴⁴



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

⁴⁴La cuantificación de los ahorros que se incluye en este capítulo recoge aquéllos necesarios para asegurar el cumplimiento del objetivo de ahorro vinculante del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética, formulado en términos de ahorro de energía final acumulado desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030. España asume el cumplimiento de este objetivo de ahorro acumulado, que se traducirá en un mayor o menor volumen de ahorro anual en cada uno de los ejercicios dependiendo de que las medidas de ahorro y eficiencia energética se concentren en la primera o segunda mitad de la década. El objetivo de descarbonización de la economía española en 2050 llevará a aumentar el esfuerzo en medidas de ahorro y eficiencia energética, especialmente, en materia de movilidad y reducción de los tráficos en entornos urbanos e interurbanos con respecto al objetivo de ahorro acumulado del artículo 7.

Figura 3.4. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En el Anexo F, se proporciona mayor detalle de estas políticas y medidas que permitirán afrontar el desafío que supone para España, un salto tan cuantitativo en la consecución de ahorros energéticos.

Las diez medidas mencionadas se subdividen en instrumentos, algunos de los cuales ya fueron planificados y ejecutados en el periodo anterior y se ha aprendido de la experiencia. Otros se implantarán por primera vez en el periodo 2021-2030, como la reforma fiscal verde, la nueva Ley de cambio climático y transición energética, la nueva Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público, el estudio de la modificación de la legislación que afecta a la masa máxima y longitud del transporte de mercancías por carretera, las nuevas ordenanzas municipales para restringir los accesos al centro de las ciudades a los vehículos más emisores y contaminantes y el impulso a la renovación de las flotas de reparto, entre otras.

Respecto a los instrumentos que ya habían sido utilizados con anterioridad, como las líneas de apoyo a la electrificación del transporte o la rehabilitación energética de viviendas, se intensifican los presupuestos para lograr el salto de escala que se precisa para la consecución de los objetivos.

Adicionalmente, estas medidas sectoriales se complementan con las medidas horizontales y financieras definidas en los siguientes apartados 3.2.2 y 3.2.4.

Sector transporte

Medida 2.1. Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal

a) Descripción

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía final y las emisiones de dióxido de carbono actuando sobre la movilidad urbana y metropolitana por medio de cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los modos más eficientes, en detrimento de la utilización del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido, así como el uso de modos no consumidores de energía, como la marcha a pie y la bicicleta. En ese sentido, es importante insistir en la importancia que tiene, a efectos de favorecer los modos menos emisores y contaminantes, disponer de un buen diseño urbano. Es especialmente relevante en el momento de acometerse nuevos desarrollos al objeto de que la variable de movilidad sostenible quede incorporada desde el inicio mismo de la modificación del diseño.

La medida pretende reducir el uso del vehículo privado, de manera que este PNIEC considera factible la reducción de los tráficos de pasajeros (pasajeros-km) en entornos urbanos en un 35% hasta 2030 y de los tráficos interurbanos del orden de un 1,5% anual; el teletrabajo, el vehículo compartido, el uso de los medios no motorizados y del transporte público colectivo posibilitarán el cumplimiento de estos objetivos, siendo de gran importancia posibilitar una financiación adecuada del transporte público que permita mejorar la calidad y el servicio, atraer más usuarios y de esta manera contribuir a la mejora de la calidad del aire de los entornos urbanos.

Para favorecer los cambios en la demanda de transporte es preciso aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la digitalización que llega de la mano de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), aplicadas a la gestión de la movilidad (gestión de flotas, aparcamientos, restricciones al tráfico, vehículos autónomos...), así como al concepto de movilidad como servicio (*Mobility as a Service, MaaS*), frente al pago por propiedad. Las nuevas generaciones, usuarios y empresas del futuro, están creciendo en este entorno.

La principal fuerza motriz impulsora del cambio modal es el establecimiento a partir de 2023 en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes del territorio nacional de zonas de bajas emisiones, esto es, delimitación de zonas con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes. Esta medida, una de las más relevantes de este Plan, pretende la transformación de las ciudades para garantizar la mejora de la calidad de vida a través de la mejora de la calidad del aire. La medida comprende un amplio abanico de actuaciones de diferente tipología para hacer posibles las inversiones en infraestructuras que posibiliten el cambio modal necesario. En esta medida la implicación proactiva de las autoridades locales resultará decisiva.

En este sentido, esta medida se define con un enfoque amplio que supera el alcance de las actuaciones que se han puesto en marcha desde 2015 con cargo al FNEE. En este Plan, la participación y coordinación de todas las Administraciones territoriales, así como el concurso de la iniciativa privada y, particularmente, de las entidades financieras, resultan fundamentales para movilizar inversiones. Por esta razón, el impulso al desarrollo de legislación autonómica en materia de movilidad, de manera coordinada con las bases que se establezcan a nivel nacional, será una de las prioridades.

Es importante, asimismo, prestar la debida atención a los Planes de Ordenación del Territorio y a los Planes Sectoriales, ya que es en ese nivel de planificación más elevada cuando se adoptan disposiciones y criterios que, después, se concretan en proyectos de infraestructuras y de desarrollo urbano en los que los modos de movilidad y transporte han quedado muy condicionados. Todo ello es coherente con la Agenda Urbana Española del MITMA.

De manera concreta, se promoverá la ejecución a través de programas de apoyo público de las medidas contenidas en los **Planes de Movilidad Urbana Sostenible**, que habrán de llevar a cabo las Entidades Locales (con el apoyo de otras Administraciones territoriales, y en su caso, de la Administración General del Estado), y de **Planes de Transporte al Trabajo**, puestos en marcha por las empresas.

Esta medida es consistente con las prioridades establecidas en los artículos 102 y 103 en materia de movilidad sostenible de la Ley 2/2011, de Economía Sostenible.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El ahorro estimado de la medida es de cerca de **5.622,9 ktep de ahorro de energía final acumulado durante el periodo 2021–2030**, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO/IDAE y MITMA (de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales con competencias transversales en materia de transporte), conjuntamente con las Comunidades Autónomas y, especialmente, las Entidades Locales.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige a ayuntamientos, diputaciones, cabildos y otras entidades de representación territorial supramunicipal, además de a los centros de trabajo de titularidad pública o privada y empresas o centros de actividad (aeropuertos, estaciones ferroviarias, polígonos industriales, centros educativos o sanitarios, universidades, parques de ocio, centros comerciales, etc.). Igualmente, autoridades y empresas de transporte, así como centros logísticos.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía final, mediante cambios importantes en el reparto modal a través de:

Implantación y desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS): con medidas como la generalización a partir de 2023 en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes de España, de la delimitación de zonas centrales con acceso restringido a los vehículos más emisores y contaminantes (medida recogida también en el Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética).

Asimismo, se promoverá la regulación de la ocupación del suelo público con criterios de movilidad sostenible, las restricciones de tráfico en momentos de mayor contaminación, el impulso del vehículo compartido, la regulación del aparcamiento, promoción del uso de la bicicleta, la mejora y promoción del transporte público, etc.

La implantación y desarrollo de Planes de Transporte al Trabajo (PTT): con medidas tales como servicios de movilidad compartida en las empresas, promoción de la bicicleta, promoción del transporte público, teletrabajo, etc.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Medidas legislativas: futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Modificación del artículo 103 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible («Elaboración de los planes de transporte en empresas»), exigiendo su implementación para las empresas con más de 250 trabajadores (grandes empresas) y creación para dichas empresas de la figura del coordinador de movilidad, con el fin de incrementar el número de empresas que disponen de un PTT.

Otras medidas de tipo legislativo serán aquellas que implementen las correspondientes leyes autonómicas de movilidad en su correspondiente ámbito competencial, así como en las ordenanzas municipales especialmente en poblaciones de más de 50.000 habitantes relativas a restricciones al tráfico privado, gestión del aparcamiento, vehículo compartido, calmado de tráfico y reserva de carriles para transporte público y otras medidas dirigidas hacia una movilidad sostenible.

Finalmente, se elaborará a nivel nacional **la Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público**, con el que se abordará de manera integral las necesidades de las sociedad ante los nuevos modelos y requerimientos relacionados con la movilidad y se prestará una especial atención a la generación de recursos económicos suficientes para dotar al transporte público, en especial de las áreas metropolitanas, de recursos financieros para ofrecer un servicio de alta calidad y facilitar el cambio modal urbano por el que ha apostado este Plan.

Programas de apoyo público: programas que promuevan la implantación de las medidas y actuaciones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y en los Planes de Transporte al Trabajo; diseño de instrumentos financieros que permitan movilizar las inversiones necesarias en infraestructuras ferroviarias para aumentar la cuota de transporte de mercancías por ferrocarril. Esta medida es coherente con los objetivos de la planificación del MITMA, que busca la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional.

Ejemplo de ello es el **Plan Estratégico de Apoyo Integral al Sector de la Automoción, 2019-2025**, que ha presentado el MINCOTUR, tras conversaciones con el sector, y que busca ayudar al mismo durante la transición energética.

Información: elaboración y actualización de las guías y manuales sobre movilidad urbana sostenible; mantenimiento, en la web del IDAE, de una plataforma dirigida a los ciudadanos y gestores de movilidad, en la que se incluyan dichas guías, así como información útil para promover la implementación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y los Planes de Transporte al Trabajo; apoyo a la creación de Observatorios de movilidad en distintos ámbitos de actuación, foros y mesas de trabajo sobre movilidad sostenible.

Comunicación: realización de campañas específicas de comunicación e información para favorecer el cambio modal y el uso racional del vehículo privado en los desplazamientos urbanos; desarrollo y promoción de campañas institucionales de promoción del transporte público y de apoyo a una nueva movilidad sostenible, incluyendo el otorgamiento de premios y distinciones a proyectos ejemplares.

g) Necesidades financieras y apoyo público

Las necesidades financieras de esta medida son elevadas. Se estima una inversión pública de **3.140 M€** en el período de diez años del Plan, suponiendo que todos los municipios implantan un PMUS en el período 2021-2030, priorizando las medidas menos intensivas en inversión.

Esta inversión podría ser cofinanciada con los Fondos FEDER en el marco del Programa Operativo correspondiente al período 2021-2030. A esta inversión, necesaria para posibilitar el cambio modal efectivo y la transformación del modelo de ciudad, habría que añadir una cifra notablemente inferior - del orden de **265 M€** para promover, a través de ayudas públicas, la implantación de Planes de Transporte al Trabajo en las empresas.

Las actuaciones contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, se realizarán con presupuesto público de las administraciones competentes (en su caso, teniendo en cuenta el marco de programas nacional o europeo) y en el caso de las actuaciones de los PTT, se estima un apoyo público del 50% de la inversión, lo que supone 132,5 M€.

Medida 2.2. Uso más eficiente de los medios de transporte

a) Descripción

El objetivo es reducir el consumo de energía final y las emisiones de dióxido de carbono impulsando actuaciones que permitan un uso más racional de los medios de transporte, actuando en la mejora de la gestión de flotas por carretera, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales (con ahorros potenciales de carburante del orden del 10%) y equiparando las cargas y dimensiones del transporte de mercancías por carretera a los países del entorno.

En ese sentido, es importante destacar el notable incremento de la distribución urbana de mercancías dentro de las ciudades, motivado por el auge de un comercio electrónico que genera un gran número de entregas de pequeñas cargas que requieren de un elevado número de desplazamientos y multitud de vehículos de reparto, lo que repercute en la congestión del tráfico, el consumo energético, la contaminación y las emisiones de GEI.

Asimismo, se considera que un porcentaje significativo del parque de vehículos en 2030 se utilice a través de los servicios de movilidad compartida, lo que redundará en un menor número de vehículos en el parque, así como transitar desde una cultura de la propiedad del vehículo hacia otra de servicio compartido.

Esta medida es coherente con el Plan de infraestructuras, transporte y vivienda 2012 – 2024, del Ministerio de Fomento (actual MITMA), que busca la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional motivada por las mejoras tecnológicas y por un mejor aprovechamiento energético, así como la promoción de medidas de eficiencia energética en el transporte aéreo y marítimo.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida tiene por objetivo de **ahorro acumulado de energía final** durante el periodo 2021 – 2030 la cantidad de **2.221,4 ktep**, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO/IDAE, MITMA, conjuntamente con las Comunidades Autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

d) Sectores abordados

Esta medida va dirigida a empresas y entidades, públicas y privadas, con flotas de vehículos de transporte por carretera o ferrocarril, de pasajeros o mercancías o de vehículos de obras y servicios.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles incluyen la realización de auditorías energéticas a las flotas de vehículos, la instalación de sistemas tecnológicos centralizados y aplicaciones orientadas a la mejora de la eficiencia y la realización de cursos de gestión de flotas para el personal, además de la formación de conductores profesionales en las técnicas de conducción eficiente de vehículos industriales, como de transporte ferroviario.

Medidas legislativas: estudio de la normativa necesaria para equiparar las masas y dimensiones de los camiones nacionales a la existente en los países de nuestro entorno. Un aumento de la carga media de dichos vehículos a partir de 2021, implicará la consiguiente reducción del número de vehículos por kilómetro y consumo para una misma masa transportada.

Con carácter previo a la adopción de dicha medida, el MITMA, junto con los actores implicados, analizará la repercusión de los límites en masas y dimensiones máximos permitidos en los costes del transporte de mercancías por carretera, incluyendo los costes externos, todo ello en el marco de la normativa vigente. Asimismo, el MITMA analizará la influencia de esta medida sobre la funcionalidad de la red viaria y durabilidad de los firmes, y en especial sobre la capacidad

estructural de las obras de paso que la componen (puentes y viaductos).

Incorporación en las Ordenanzas Municipales de aspectos que faciliten la racionalización del reparto de última milla, incluyendo la progresiva incorporación de vehículos más eficientes y menos contaminantes para realizar dicha distribución.

f) Mecanismos de actuación

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido dirigidos a las empresas.

Acuerdos voluntarios: firma de acuerdos con las asociaciones sectoriales y acreditación de empresas con sistemas eficientes de gestión de flotas.

Comunicación: desarrollo de actuaciones de demostración y promoción dirigidas a las empresas.

g) Necesidades financieras y apoyo público

La medida pretende movilizar inversiones totales por importe de 73 M€, con unos apoyos públicos de 22 M€.

Medida 2.3. Renovación del parque automovilístico

a) Descripción

El objetivo de esta medida es mejorar la eficiencia energética del parque automovilístico promoviendo su renovación por vehículos más eficientes. La edad media del parque se sitúa en torno a los 12 años. Los nuevos vehículos puestos a la venta, independientemente de la motorización que utilicen, son más eficientes y, por tanto, su penetración en el parque disminuye los consumos del conjunto gradualmente. Al fomentar la adquisición de los vehículos más eficientes, se conseguirán ahorros adicionales a los obtenidos por la renovación natural del parque. Se debe hacer especial hincapié en la renovación de los vehículos en las flotas de reparto urbano, así como los servicios de taxi, por ser los que, con diferencia, más kilometraje realizan en los centros urbanos.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo de la medida es un ahorro adicional al derivado de la renovación natural del parque (considerada en las proyecciones del Escenario Tendencial incluidas en este PNIEC) equivalente a **2.519,6 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte, promoviendo la renovación del parque hacia vehículos más eficientes.

En el caso de turismos, se promoverán de forma especial los vehículos clasificados como A o B según la clasificación energética del IDAE (sin menoscabo de que se promueva una clasificación alternativa basada en tecnologías, según los criterios de la DGT). En el resto de categorías se tratará de que solo se beneficien de las medidas aquellos vehículos que consigan una reducción mínima demostrada sobre las emisiones medias anuales de CO₂ del 25%.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Hacienda, responsable de la reforma fiscal de la Administración General del Estado, las Entidades Locales y las Autoridades Autonómicas, responsables de ciertos impuestos que afectan al automóvil, como son el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) y el Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte (IEDMT) o impuesto de matriculación.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al público en general y las empresas con flotas de vehículos.

e) Acciones elegibles

Adquisiciones de vehículos más eficientes.

f) Mecanismos de actuación

Fiscalidad: El Ministerio de Hacienda, en colaboración con las Entidades Locales, en la línea iniciada ya por la Dirección General de Tributos, analizará la conveniencia, viabilidad y plazos de una reforma del actual IVTM, recaudado por las Entidades Locales, que grava la titularidad de los vehículos aptos para circular, atendiendo al tipo de motor o tipo de carburante.

Este Plan considera necesario reorientar la ponderación de las tasas actuales con criterios basados en la emisión de contaminantes, lo que podría hacerse sobre la base de la Norma Euro o de la etiqueta medioambiental de la Dirección General de Tráfico, penalizando así a los vehículos más antiguos, generadores de más emisiones contaminantes, pero también de mayor consumo y por tanto emisiones de CO₂.

Al mismo tiempo, el Ministerio de Hacienda analizará una reforma fiscal verde del sector del automóvil, de manera que las decisiones de compra del consumidor se orienten hacia vehículos de menores emisiones contaminantes y menores emisiones de GEI.

Medidas legislativas: En coordinación con las Autoridades Locales se promoverá la aplicación de medidas de restricción del tráfico y gestión del aparcamiento en vía pública por parte de los Ayuntamientos de manera que se penalice a los vehículos más antiguos y por tanto de mayor consumo y emisiones contaminantes.

Programas de financiación: Creación de instrumentos de financiación, a través de acuerdos de colaboración con entidades financieras, dirigidos a pymes y autónomos del sector del transporte de mercancías y servicios de taxi, para favorecer la renovación de sus vehículos ya que pueden tener dificultades para encontrar financiación en los canales ordinarios, incentivando que dicha renovación se dirija hacia tecnologías de bajas emisiones.

g) Necesidades financieras y apoyo público

La inversión total asociada, por parte de particulares y empresas, se estima en 76.680 M€⁴⁵ para el periodo 2021-2030.

Medida 2.4. Impulso del vehículo eléctrico**a) Descripción**

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía del parque automovilístico, a través de la electrificación del parque, que se hará principalmente con vehículos eléctricos (entendiendo por vehículo eléctrico tanto los vehículos con baterías como los de hidrógeno con pila de combustible), posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector transporte.

La penetración actual de los vehículos eléctricos en el parque es muy baja (54.079 vehículos en 2018, incluyendo vehículo eléctrico de batería, vehículo híbrido eléctrico enchufable y vehículos eléctricos de rango extendido) y apenas apreciable de vehículos de pila de combustible. Aumentar su número comportará una serie de ventajas en cuanto al cumplimiento por parte de los fabricantes, de los objetivos de reducción de CO₂ según Reglamentos (CE), el cumplimiento de los requisitos de calidad del aire en las ciudades señalados por la Directiva 2008/50/CEE, la reducción de la dependencia de los derivados del petróleo y la mejor gestión de la demanda al actuar sobre la curva de carga del sistema eléctrico, siempre que se promueva una recarga inteligente.

La electrificación masiva del parque de vehículos solo se conseguirá cuando se alcance la paridad de precio entre vehículos eléctricos y vehículos de combustión. Según estimaciones de los fabricantes, esta paridad se podrá alcanzar hacia el año 2025, debido al descenso esperado en el precio de las baterías. Esta medida y la 2.3, sientan las bases para que, de acuerdo con la normativa europea, los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos, excluidos los matriculados como vehículos históricos, no destinados a usos no comerciales, reduzcan paulatinamente sus emisiones, de modo que no más

⁴⁵ La inversión total asociada se ha calculado considerando el importe total del nuevo vehículo.

tarde de 2040 sean vehículos con emisiones de **0 gCO₂/km**.

Por otro lado, se estima que un porcentaje significativo del parque de vehículos eléctricos en 2030 se utilice a través de servicios de Movilidad Compartida (*MaaS* por sus siglas en inglés), lo que favorecerá que se alcancen porcentajes significativos de vehículos eléctricos en las flotas.

Un aspecto clave para la progresiva incorporación de vehículos eléctricos será el despliegue de la infraestructura de recarga pública. En ese sentido, el 9 de diciembre de 2016 se aprobó el Marco de Acción Nacional (MAN) como respuesta a la transposición de la Directiva 94/2014, de 29 de septiembre de 2014, relativa al despliegue de infraestructura transeuropea de combustibles alternativos. En el MAN se responde al objetivo indicativo de la mencionada Directiva de disponer de al menos un punto de recarga por cada diez vehículos eléctricos. En la actualidad el servicio de recarga pública de vehículos eléctricos en España se encuentra liberalizado y son las propias empresas (y desde la promulgación del Real Decreto-ley 15/2018, del 5 de octubre, cualquier consumidor), las responsables de ir desplegando el servicio de recarga pública según demanda e intereses del sector.

No obstante, las diferentes administraciones públicas, cada una en su ámbito de actuación, deben velar porque el despliegue se realice de una manera ordenada y respondiendo a la demanda existente, para lo que se pondrán en marcha medidas económicas, regulatorias e informativas dirigidas a facilitar el desarrollo de dicha infraestructura. En ese sentido, el Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética contempla establecer la obligación de instalar al menos un punto de recarga público en las estaciones de servicio que tengan unas ventas de gasolina y gasóleo superior o igual a 5 millones de litros al año, lo que (una vez aprobado) proporcionará un importante impulso a la red de recarga pública de vehículos eléctricos. Al mismo tiempo, las Administraciones Autonómicas están elaborando sus propios planes de desarrollo del vehículo eléctrico en los que también promueven la creación de una red de recarga accesible a todos los usuarios.

El desarrollo del vehículo eléctrico y su infraestructura de recarga tiene también incidencia en la dimensión de la seguridad energética (ver Medida 3.4), así como en la aportación de servicios al sistema eléctrico mediante la agregación que permitan una mayor integración de renovables (ver Medidas 1.2 y 4.4).

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida proporcionará ahorros anuales proporcionales al número de vehículos eléctricos que se introduzcan en el parque, lo cual se producirá progresivamente. Este PNIEC considera que se alcanzará **un parque de vehículos de 5.000.000 en 2030** (turismos, furgonetas, autobuses y motos), por lo que se estiman **ahorros acumulados de energía final** durante el periodo 2021- 2030, de **3.524,2 ktep/año**, de un total de 13.888 ktep que representa el total del sector transporte.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO/IDAE (de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales y, particularmente, con el MINCOTUR y el Ministerio de Hacienda), conjuntamente con las Comunidades Autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España. Las Entidades Locales serán administraciones coadyuvantes de la medida como consecuencia del ejercicio de las competencias que les corresponden en materia de control de la calidad del aire en las ciudades.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al público en general y empresas con flotas de vehículos.

e) Acciones elegibles

Las actuaciones elegibles en la medida comprenden:

- La adquisición de nuevos vehículos eléctricos.
- El despliegue de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Medidas legislativas: adaptar la normativa de requisitos de construcción de nuevos edificios, en concreto el Código Técnico de la Edificación, a lo dispuesto en los artículos 8.2, 8.3 y 8.5 de la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, que establece las condiciones para desarrollar las infraestructuras mínimas necesarias para la recarga inteligente de los vehículos eléctricos en los aparcamientos de los edificios. Dicha adaptación debe realizarse en consonancia con las modificaciones de la normativa y planes de fomento necesarios para permitir que, tanto la recarga vinculada en los edificios, como la no vinculada, en vías y edificios del sector terciario, posibiliten el desarrollo del vehículo eléctrico acorde con los 5 millones que establece este PNIEC para el año 2030.

Programas de apoyo público: diseño de programas de ayudas a fondo perdido que multipliquen el presupuesto puesto a disposición de los particulares y empresas para la adquisición de vehículos eléctricos en los anteriores programas (MOVELE, MOVEA, MOVALT, MOVES), así como la instalación de puntos de recarga.

Los Presupuestos Generales del Estado para el año 2017, en su disposición adicional décimo séptima («financiación de actuaciones de apoyo a la movilidad eficiente energéticamente y sostenible») señalan que, con efectos desde el año 2017 y vigencia indefinida, se habilita al Gobierno para establecer un sistema de ayudas a las actuaciones de apoyo a la movilidad basado en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas, incluida la constitución de las infraestructuras energéticas adecuadas; esta habilitación ha permitido contar, tanto para el año 2017 como para el año 2018, con 50 M€ anuales dedicados a la incentivación de medidas relacionadas con una movilidad más sostenible, entre ellas, la adquisición de vehículos eléctricos y la infraestructura de recarga tanto privada como pública necesaria.

A este presupuesto general se suman los presupuestos habilitados por las Comunidades Autónomas y Entidades Locales con el objetivo de incentivar la adquisición de vehículos menos contaminantes y el despliegue de infraestructuras de recarga.

Fiscalidad: el Ministerio de Hacienda analizará la conveniencia y viabilidad de una reforma fiscal en el sector del automóvil, dirigida a internalizar las externalidades ambientales de los combustibles fósiles, en la que se podría considerar entre otros la reforma del Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte (IEDMT) o impuesto de matriculación para actualizar los umbrales de emisiones de CO₂ a partir de los cuales se abona el impuesto⁴⁶ u otros impuestos a la compra o el uso del vehículo.

La reforma permitiría adelantar la paridad de precio entre vehículos térmicos y vehículos eléctricos, lo que contribuiría a acelerar la penetración de estos últimos por encima de las exigencias del nuevo Reglamento de emisiones de CO₂ para turismos y furgonetas ligeras, orientando al ciudadano hacia la compra de vehículos de cero emisiones.

Comunicación: diseño de una estrategia de comunicación *ad hoc* centrada en facilitar información sobre el vehículo eléctrico, el precio y la localización de los puntos de recarga, la oferta y prestaciones de los vehículos, etc.

Es importante mencionar los proyectos europeos en curso en los que participa España: PSA “*Data collection related to recharging/ refuelling points for alternative fuels and the unique identification codes related to e-Mobility actors*” y PSA “*Fuel price comparison*”, ambos financiados por la convocatoria europea CEF en la que participan 16 países europeos. El primer proyecto facilitará disponer de un punto de acceso nacional a la red de puntos de recarga, tanto eléctricos como de hidrógeno, habilitándose en el geoportal de la página web del MITECO un mapa visual de dichos puntos, así como su identificación con código único, facilitando sus coordenadas y otra información relevante para los ciudadanos. El segundo permitirá que la ciudadanía disponga de información que le permita comparar los costes de repostaje de los diferentes tipos de vehículos, dando así respuesta a los requerimientos de la Directiva 2014/94/UE.

⁴⁶ El 74% de los vehículos matriculados actualmente no abona este impuesto por no superar el límite de 120 gCO₂/km.

En la estrategia de comunicación se utilizarán los canales de mayor impacto especializados y no especializados: Geoportal del MITECO, plataformas web, aplicaciones para teléfonos inteligentes, redes sociales, jornadas y eventos.

g) Necesidades financieras y apoyo público

La inversión total asociada a la penetración del vehículo eléctrico será del orden 132.403 M€⁴⁷. El apoyo económico público estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2025, suponiendo una línea de ayudas de 200 M€/año en el periodo 2021-2025 (con fondos de los Presupuestos Generales del Estado y de las CCAA), asciende a 1.000 M€. En el periodo 2025-2030 se estima que se habrá alcanzado la paridad de precio y no será necesario apoyo público.

Sector industrial

Medida 2.5. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales

a) Descripción

La medida pretende facilitar la penetración de tecnologías de ahorro de energía final, principalmente, en las pequeñas y medianas empresas (pyme) y en las grandes empresas del sector industrial, especialmente, en aquellas instalaciones no incluidas en el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE UE). Esta medida permitirá mejorar la eficiencia energética de los procesos industriales y garantizará ahorros de energía final (y, por consiguiente, reducciones significativas de las emisiones de GEI) gracias también a la implantación de sistemas de gestión energética.

La medida promueve, por un lado, la realización de un mayor volumen de inversiones en sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia energética o, directamente, las mejores técnicas disponibles (MTD); asimismo, contempla la sustitución de sistemas auxiliares consumidores de energía. Por otro lado, promueve también la realización de un mayor número de inversiones para la implantación de sistemas de gestión energética en la industria; estos sistemas deben comprender actuaciones de medición de las variables de consumo de energía y la instalación de elementos de regulación y control de los parámetros de proceso e implantación de los sistemas informáticos y digitales para el análisis, regulación y control, con el fin de poder realizar un funcionamiento óptimo de las instalaciones, reducir los consumos energéticos y los costes y proporcionar la información de forma rápida y precisa, lo que resulta necesario para la mejora de la gestión energética de las instalaciones industriales. En todos los casos, los sistemas de gestión energética deberán cumplir con la Norma UNE-EN ISO 50001 relativa a los sistemas de gestión energética o la que en su lugar la sustituya.

Esta medida se ha diseñado de manera análoga a los programas de promoción de la eficiencia energética en el sector industrial puestos en marcha en España con cargo al FNEE, desde mayo de 2015 hasta 2019.

La mejora de la eficiencia energética de los equipos, sistemas y procesos industriales es un objetivo complementario de otros objetivos incorporados en este PNIEC que pretende asegurar la transición energética garantizando la mejora de la competitividad y el empleo. Los programas de fomento de la competitividad industrial que se han puesto en marcha durante el anterior periodo de aplicación de la Directiva 2012/27/UE, bajo la modalidad de préstamos reembolsables, por parte de los Departamentos ministeriales con competencias en materia de política industrial, han orientado los apoyos públicos hacia procesos de producción avanzados, eficientes y respetuosos con el medio ambiente de manera coherente con la estrategia en materia de energía y clima y de manera sinérgica con las medidas de promoción del uso de fuentes de energía renovable en la industria.

⁴⁷ La inversión total asociada se ha calculado considerando el **importe total del nuevo vehículo**. Este concepto **no es el utilizado en la evaluación del impacto económico del PNIEC** (ver capítulo 4). En la mencionada evaluación se considera exclusivamente la diferencia entre la inversión que se realizaría en un vehículo convencional al renovar el vehículo (Escenario Tendencial) y la que se realiza en el Escenario Objetivo del Plan al adquirir un vehículo eléctrico (más caro que el anterior). Esa diferencia es la que se considera “impacto económico del Plan” y obviamente es una cantidad muy inferior a la que resulta de considerar el importe total del nuevo vehículo.

Los ahorros de energía final nuevos y adicionales en el sector industrial durante el nuevo periodo de aplicación de la Directiva de Eficiencia Energética, que coincide con el periodo cubierto por este PNIEC, resultarán de la movilización de nuevas inversiones en equipos, sistemas y procesos y de la implantación de sistemas de gestión energética en la forma descrita y como consecuencia de fondos públicos habilitados, bien del FNEE, de Presupuestos Generales del Estado o fondos europeos. En este último caso, estos presupuestos públicos pueden canalizarse directamente hacia los promotores o industriales mediante programas ad hoc o a través del FNEE, que puede utilizarse como herramienta prioritaria de intervención del sector público para la movilización de inversiones en materia de eficiencia energética.

Por otra parte, la incorporación de energías renovables en el ámbito industrial se aborda de forma específica en la Medida 1.5.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida busca alcanzar **10.256 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021–2030.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO/IDAE (de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales con competencias en materia de política industrial), conjuntamente con las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige a las empresas del sector industrial, preferentemente manufacturero, así como a las empresas de servicios energéticos que realicen inversiones por cuenta de clientes en ese mismo sector.

e) Actuaciones elegibles

Las actuaciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía final, mediante la mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales y en la implantación de sistemas de gestión.

Por analogía con los programas de aplicación durante el primer periodo de la Directiva de Eficiencia Energética, no serán elegibles aquellas actuaciones consideradas no viables económicamente, entendiendo como «no viable» aquella actuación cuyo periodo de recuperación simple de la inversión elegible supere la vida útil de la instalación ejecutada.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido o de préstamos reembolsables a bajo interés dentro del marco de la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado.

Acuerdos voluntarios: la firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones representativas de aquellos subsectores más intensivos en energía puede inducir la adopción más rápida de tecnologías eficientes en el sector industrial.

g) Necesidades financieras y apoyo público

La inversión total asociada se estima en **7.370 M€, con un apoyo público de 1.647 M€.**

Sector residencial**Medida 2.6. Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial****a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios existentes residenciales de uso vivienda mediante actuaciones de rehabilitación energética. La rehabilitación deberá permitir la mejora de la calificación energética del edificio. Esta medida ha de ser plenamente coherente con la **Estrategia a largo plazo de renovación de los edificios**, elaborada por el MITMA y que será actualizada en 2020, de conformidad con el artículo 2 bis de la Directiva 2010/31/UE y del **Plan estatal de vivienda**, que es la herramienta básica para el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural y que se ha venido ejecutando en colaboración con las Comunidades Autónomas.

Este PNIEC considera que la certificación de la eficiencia energética de los edificios (RD 253/2013, de 5 de abril) constituye una herramienta muy valiosa para los promotores de actuaciones de rehabilitación a la hora de realizar nuevas inversiones en edificios existentes, sea cual sea su uso. No obstante, y en la medida en que la mejora de la calificación energética del edificio podrá obtenerse mediante actuaciones sobre la envolvente térmica de los mismos o sobre las instalaciones térmicas de calefacción y/o climatización y de agua caliente sanitaria (ACS), este Plan **prioriza las inversiones sobre la envolvente térmica** (fachadas, cubiertas y cerramientos) respecto a las mejoras en las instalaciones térmicas, considerando que la reducción de la demanda térmica debe abordarse en primer lugar para evitar el sobredimensionamiento de los equipos de calefacción y/o climatización que deben satisfacer dicha demanda.

La descripción que se hace de la medida toma como referencia el **Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes** iniciado en España en octubre de 2013 bajo la denominación de Programa PAREER, ampliado en mayo de 2015 como PAREER-CRECE y vigente hasta diciembre de 2018 bajo la denominación de PAREER II. Este programa ha sido considerado una experiencia de éxito precisamente por el hecho de que más del 85% de los fondos canalizados a proyectos de rehabilitación energética lo han sido para actuaciones de mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica (PAREER-CRECE). Este programa puede verse favorecido en el nuevo periodo de aplicación de la Directiva de Eficiencia Energética por la existencia de **oficinas de rehabilitación** en determinados territorios que identifiquen proyectos y presten asesoramiento técnico a las comunidades de propietarios para la elaboración de las propuestas, a las que se destinarán ayudas públicas a fondo perdido y financiación en la parte no cubierta por la subvención.

La base del apoyo público será el certificado de eficiencia energética del edificio, que debe contener una descripción de las características energéticas del mismo como punto de partida para realizar un diagnóstico energético. Este certificado contendrá información sobre todos los elementos susceptibles de intervención desde un punto de vista energético (envolvente térmica, instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria, iluminación y sistemas de control y gestión), además de información sobre las condiciones normales de funcionamiento y ocupación, las condiciones de confort térmico y la calidad de aire interior, entre otras.

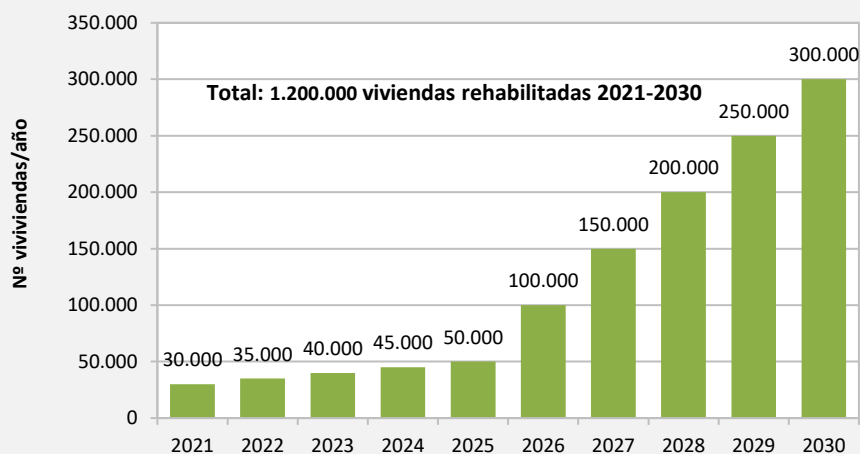
El propio certificado deberá incluir recomendaciones para la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética del edificio o de una parte de éste y puede incluir una estimación de los plazos de recuperación de la inversión durante su vida útil.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida busca alcanzar **4.755,9 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030. Estos ahorros serán el resultado, por un lado, de la intervención **sobre la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas** en el conjunto del período, comenzando con 30.000 viviendas/año en 2021 y finalizando con 300.000 viviendas/año en 2030.

Esta planificación cuantitativa es indicativa y lo decisivo para los objetivos de este Plan son los totales de ahorro energético conseguidos. Las ratios precisas de rehabilitación de viviendas que se acometerán para cada año quedarán definidas de manera precisa en la futura **Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España**, responsabilidad del MITMA.

Por otro lado, de **la renovación de las instalaciones térmicas (centralizadas e individuales) en más de 300.000 viviendas/año**.

Figura 3.5. Previsión indicativa anual de viviendas rehabilitadas energéticamente 2021-2030

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITMA, el Ministerio de Hacienda y el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

d) Sectores abordados

Los beneficiarios de esta medida serán los propietarios de edificios existentes destinados a vivienda, ya sean personas físicas o jurídicas, tanto de naturaleza pública como privada, las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda, las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios residenciales de uso vivienda y, en todo caso, las empresas de servicios energéticos.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía final, mediante la mejora de aquellos servicios que tengan un mayor peso en el consumo energético de los edificios, como la calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria, en las que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se muestra como una herramienta importante para la gestión de la energía y la mejora de la eficiencia energética:

- **Envoltente térmica:** se actuará sobre la envoltente térmica del edificio para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. Las actuaciones de eficiencia energética podrán ser, entre otras, sobre fachadas, cubiertas, suelos, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.
- **Instalaciones térmicas:** se actuará sobre las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación, reguladas por el RITE. La medida contempla la incorporación de fuentes de energía renovable para la cobertura de la demanda de acuerdo con los objetivos de consumo de energía final renovable considerados en este Plan.

Las actuaciones podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- Sustitución de equipos de producción de calor y frío, de movimiento de los fluidos caloportadores, incluyendo la mejora del aislamiento térmico de las redes de tuberías y aparatos para disminuir las pérdidas en el transporte de los fluidos.
- Instalación de sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior y de recuperación de calor del aire de extracción.
- Sistemas domóticos y/o de control y regulación de equipos y/o instalaciones con el objetivo de ahorro de energía, así como sistemas de contabilización, telegestión y digitalización del consumo de energía.
- Nuevas instalaciones de sistemas centralizados de calefacción y refrigeración urbana o de distrito o que den servicio a varios edificios, así como la reforma y ampliación de las existentes.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos son los siguientes:

Fiscalidad: el Ministerio de Hacienda liderará un análisis exhaustivo en materia de fiscalidad en el sector residencial con el fin de internalizar las externalidades positivas que supone la mejora de la eficiencia energética de los edificios relativos a este sector.

Medidas legislativas: la transposición a la legislación nacional de las nuevas exigencias en eficiencia energética y energías renovables, establecidas por las nuevas Directivas europeas para los edificios nuevos y existentes del sector residencial, será condición necesaria para el éxito de los programas de financiación y apoyo que se prevén para el fomento de la rehabilitación de viviendas.

De manera adicional, se propone la **revisión de la Ley de Propiedad Horizontal con el fin de dotar a la comunidad de propietarios de una forma jurídica que le permita acceder a la financiación privada disponible en el mercado**. Serán también relevantes las medidas legislativas que planteen las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias en vivienda u otros.

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios de viviendas existentes que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética. Los programas priorizarán las actuaciones que afecten a un número elevado de edificios: actuaciones de rehabilitación y regeneración urbana que afecten a áreas identificadas como prioritarias (barrios) en el marco de la política de vivienda.

Dentro de estos programas, caben programas (“Planes Renove”) dirigidos a actuaciones o intervenciones que no afecten al conjunto del edificio sino a viviendas individuales de propietarios particulares para la renovación de cerramientos de huecos (ventanas y carpinterías), cubiertas y fachadas de forma independiente, calderas y calentadores, entre otros.

En todo caso, los apoyos públicos se vincularán al cumplimiento de criterios sociales, la obtención de elevados niveles de calificación energética o mejoras de 2 o más letras y a la realización de actuaciones integrales que actúen, simultáneamente, sobre la envolvente y sobre las instalaciones térmicas del edificio.

Programas de financiación: Creación de instrumentos de financiación, a través de acuerdos de colaboración con entidades financieras, dirigidos a Comunidades de Propietarios, para favorecer la rehabilitación de sus edificios ya que pueden tener dificultades para encontrar dicha financiación en los canales ordinarios.

Formación: la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética (proyectistas, dirección facultativa y agentes encargados del control externo de la normativa energética) resulta fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público. De manera complementaria, debe reforzarse la formación en materia de eficiencia energética de las entidades financieras, que constituyen agentes clave para la dinamización de nuevas inversiones.

Información: se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo, manteniendo una plataforma web dirigida a empresas y agentes del sector que incluya buenas prácticas en materia de rehabilitación energética.

Comunicación: se realizarán campañas específicas de información y comunicación, que podrán incluir campañas dirigidas a la creación de oficinas regionales o locales de rehabilitación.

g) Medidas específicas o acciones individuales sobre pobreza energética

El desarrollo de esta medida se realizará en coherencia con la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (ver Medida 4.11 de este Plan) y la Estrategia de Transición Justa, aprobadas ambas en este año 2019. Las intervenciones que se realicen en hogares en situación de pobreza energética contarán con mayores intensidades de ayuda.

h) Necesidades financieras y apoyo público

El apoyo público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **5.509 M€ que**, en buena medida, provendrán de fondos europeos estructurales y de inversión correspondientes al nuevo marco financiero, y que permitirán movilizar un volumen de inversión de **22.431 M€ en el conjunto del período**.

Medida 2.7. Renovación del equipamiento residencial

a) Descripción

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía a través de la mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos o, de forma más genérica, del parque de equipos domésticos consumidores de energía.

Dado que una parte significativa del equipamiento energético doméstico y, en particular, del parque de electrodomésticos se renueva al finalizar su periodo de vida útil, éste se considera un momento adecuado para estimular entre los compradores su sustitución por otros con la mejor clase de eficiencia energética de entre los que se comercializan en el mercado.

Los ahorros nuevos y adicionales que se derivarán de esta medida (adicionales a los que se obtendrán de la aplicación de las Directivas de ecodiseño) serán aquellos asociados al adelanto de la decisión de sustitución del equipo (con relación al momento en el que se habría producido la renovación de acuerdo con las tasas naturales de renovación del parque) y al hecho de que la medida estimulará la compra de equipos con rendimientos energéticos superiores a los de la media de los comercializados en cada uno de los años del periodo de aplicación de este Plan.

Serán prioritarios aquellos aparatos cuyo consumo de energía tenga un mayor peso en el consumo de la vivienda, como los frigoríficos, frigoríficos-congeladores y congeladores, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas.

Con un parque nacional estimado en **76 millones de aparatos** (frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas y televisores), la medida pretende la obtención de ahorros como consecuencia de la mejora en la clase energética (con referencia al etiquetado energético) con respecto a la clase de referencia en el mercado en el momento que se realice la sustitución.

Considerando que, anualmente, se venden 6,6 millones de electrodomésticos nuevos de línea blanca, el objetivo propuesto supone la penetración de 2.443.000 aparatos/año de la clase más alta de eficiencia energética.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida tiene por objetivo la consecución de **1.976 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

Las Administraciones Públicas colaborarán para la puesta en marcha de esta medida con las asociaciones de consumidores y usuarios, que deberán desempeñar un papel activo a través de la suscripción de acuerdos voluntarios.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector doméstico.

e) Acciones elegibles

Las actuaciones propuestas en este Plan son, principalmente, actuaciones de comunicación para la promoción del conocimiento y uso de los electrodomésticos más eficientes, conocimiento del etiquetado energético y su importancia como factor decisivo en la compra y el uso responsable y eficiente del equipamiento en el hogar. Estas actuaciones de comunicación formarán parte de una estrategia general que tendrá un carácter permanente, dirigida a la ciudadanía como actor principal.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Acuerdos voluntarios: firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores de electrodomésticos con el fin de coordinar campañas y actuaciones en comunicación e información a consumidores, así como de formación a vendedores.

Formación: se diseñarán y realizarán actividades de formación relacionadas con esta medida, que podrá comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de formación sobre eficiencia energética en electrodomésticos, dirigidos tanto a vendedores de electrodomésticos como a ciudadanos, organizados en colaboración con las asociaciones de fabricantes, comerciantes y consumidores, tanto en modalidad presencial como virtual.

Información: se facilitará información actualizada sobre el etiquetado energético en la web de IDAE con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente.

Comunicación: de manera coherente con la estrategia general de comunicación del Plan, basada, fundamentalmente, en la información, formación y divulgación segmentada a través del ecosistema digital (redes sociales propias y ganadas, blogs, foros de expertos y sectoriales) con apoyo de publicidad también de carácter segmentado, se propone la puesta en marcha de una línea específica de actuación que contribuya a impulsar la **adquisición de electrodomésticos más eficientes**, valorando especialmente en la comunicación el ahorro de energía y el compromiso medioambiental.

Esta línea de comunicación se desarrollará de forma continuada en el tiempo, intensificándose en coincidencia con las temporadas punta de compra y en coordinación con asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores, facilitándoles desde el IDAE la activación de sus propias iniciativas de comunicación.

De manera adicional, se desarrollarán actuaciones de comunicación centradas en **el uso eficiente y responsable de los equipos**.

g) Medidas específicas o acciones individuales sobre pobreza energética

El desarrollo de esta medida se realizará en coherencia con la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (ver Medida 4.11) y la Estrategia de Transición Justa, aprobadas ambas en este año 2019. Las intervenciones que se realicen en hogares en situación de pobreza energética contarán con mayores ayudas.

h) Necesidades financieras y apoyo público

El apoyo económico público se destinará a las campañas de comunicación.

Sector terciario**Medida 2.8. Eficiencia energética en la edificación del sector terciario****a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios existentes de uso terciario, ya sean de titularidad pública o privada, mediante actuaciones de rehabilitación energética que mejoren su calificación energética.

Como queda recogido en la Medida 2.6 de este Plan, referida a la mejora de la eficiencia energética de los edificios existentes del sector residencial, la certificación de la eficiencia energética (RD 253/2013, de 5 de abril) constituye una herramienta muy valiosa para los promotores de actuaciones de rehabilitación a la hora de realizar nuevas inversiones en edificios existentes.

La medida comprende dos diferentes mecanismos:

- 1) Extensión de la obligación de renovación de los edificios públicos de la Administración General del Estado (recogida en el artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE) a la Administración Autonómica y Local.
- 2) Rehabilitación energética de edificios mediante programas de apoyo público y de financiación análogos al Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER), en vigor desde octubre del año 2013.

La primera se refiere a la extensión del mandato contenido en el artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE **al conjunto de las Administraciones Autonómicas y Locales**, garantizándose el cumplimiento del papel proactivo y responsable del sector público y traduciéndose en un ahorro en la factura energética de las Administraciones Públicas.

La segunda se refiere a la continuación de los programas de apoyo público y de financiación para la rehabilitación energética de edificios de uso terciario (análogos al Programa PAREER).

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida tiene por objetivo la consecución de **1.378,8 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021-2030. Estos ahorros serán el resultado de la renovación energética de 5 millones de m²/año del parque de edificios de propiedad pública y privada.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas y Administraciones Locales, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige a los edificios existentes de uso terciario, de titularidad pública de todas las Administraciones, y de titularidad privada. Los programas de ayudas tendrán como beneficiarios a los propietarios o titulares de edificios existentes, ya sean personas físicas o jurídicas. En el caso de que los beneficiarios de las ayudas sean personas jurídicas de naturaleza privada, los programas se ajustarán a la normativa sobre ayudas de Estado.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles en la rehabilitación de los edificios serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía final, mediante la mejora de aquellos servicios con un mayor peso en el consumo energético de los edificios, como la calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria:

- **Envolvente térmica:** se actuará sobre la envolvente térmica del edificio para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. Las actuaciones de eficiencia

energética podrán ser, entre otras, sobre fachadas, cubiertas, suelos, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.

- **Instalaciones térmicas:** se actuará sobre las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación, reguladas por el RITE. La medida contempla la incorporación de fuentes de energía renovable para la cobertura de la demanda de acuerdo con los objetivos de consumo de energía final renovable considerados en este Plan.
- **Instalaciones de iluminación:** se actuará sobre las instalaciones de iluminación interior de los edificios, adecuando las mismas a los valores de eficiencia energética requeridos según el uso de cada zona; implantando sistemas de regulación y control de encendidos en función de la actividad en cada zona del edificio, y que adecuen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos son los siguientes:

Medidas legislativas: ampliación del mandato derivado del artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE al conjunto de las Administraciones Públicas.

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios del sector terciario que se rehabiliten energéticamente, mejorando la calificación energética.

Formación: la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética (proyectistas, dirección facultativa, agentes encargados del control externo de la normativa energética, así como gestores y responsables energéticos de los edificios públicos) resulta fundamental para la buena marcha de los programas de apoyo público. De manera complementaria, debe reforzarse la formación en materia de eficiencia energética de las entidades financieras, que constituyen agentes clave para la dinamización de nuevas inversiones.

Información: se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo, manteniendo una plataforma dirigida a empresas y agentes del sector en la web de IDAE con bases de datos y buenas prácticas en materia de rehabilitación energética.

Comunicación: se realizarán campañas específicas de información y comunicación.

g) Necesidades financieras y apoyo público

El apoyo económico público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **2.166 M€** que, en buena medida, provendrán de fondos estructurales y de inversión europeos correspondientes al nuevo marco financiero, y que **movilizarán cerca de 3.671 M€ de inversión.**

Medida 2.9. Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas

a) Descripción

La medida tiene por objetivo reducir el consumo de energía eléctrica en el sector terciario y puede subdividirse en dos:

- 1) Medidas de renovación de grandes instalaciones de climatización, de renovación de equipos de frío y mobiliario de conservación y congelación.
- 2) Medidas de mejora de la eficiencia energética en infraestructuras de titularidad pública, principalmente, en las instalaciones de alumbrado público exterior y en las instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua.

La primera tiene por objetivo la reducción de los consumos en las instalaciones de frío destinadas al almacenamiento y conservación de productos perecederos en naves frigoríficas y en instalaciones logísticas de suministros a ciudades, en las grandes instalaciones de climatización de edificios del sector terciario (aeropuertos, hospitales, centros comerciales, oficinas, etc.), así como en las pequeñas instalaciones, muebles y arcones, de los comercios de alimentación, tiendas y superficies comerciales.

La segunda tiene por objetivo la adecuación del alumbrado de los municipios españoles al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, que aprobó el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, regulando los niveles máximos de iluminación en función de la actividad que se realiza en los diferentes espacios y de la incidencia de la iluminación hacia otros, además de incrementar los niveles mínimos de eficiencia energética para los puntos de luz.

De manera adicional, tiene por objetivo la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas mediante la reforma de las instalaciones existentes y la introducción de criterios de eficiencia y bajo consumo energético en los pliegos de los concursos referentes a proyectos de potabilización.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida busca alcanzar **3.350,4 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021–2030.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas y Entidades Locales, cuando corresponda, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España.

d) Sectores abordados

La medida va dirigida al sector terciario, bien a las personas físicas o jurídicas titulares de grandes instalaciones frigoríficas (de más de 70 kWe) o de climatización y a aquellos titulares de pequeñas instalaciones, mediante muebles y arcones, en comercios de alimentación, tiendas y superficies comerciales. En lo relativo a las infraestructuras públicas, la medida va dirigida a las Entidades Locales y a las entidades concesionarias de la gestión de los servicios públicos municipales.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética en:

- **Submedida 1.** Equipos de generación de frío.

Equipos generadores de frío que mejoren la eficiencia energética mediante la incorporación de sistemas de regulación y control, la recuperación del calor de condensación y/o evaporación y otros con altas capacidades en ahorro de energía (multietapa o capacidad de variación de las temperaturas de condensación y/o evaporación). En el caso de muebles frigoríficos, instalación de tapas o puertas y sustitución de los sistemas de iluminación por otros de menor consumo energético y menor disipación de calor.

- **Submedida 2.** Infraestructuras públicas de alumbrado o agua.

Sustitución de lámparas por otras de mayor eficiencia lumínica, mejora de la calidad reflectante y direccional de la luminaria e instalación de sistemas de regulación del flujo lumínico de los puntos de luz y de los encendidos y apagados, permitiendo su variación a lo largo de la noche en función de las necesidades de la ciudadanía.

En el caso de las instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua, mejoras de la eficiencia por reforma de las instalaciones de bombeo y tratamiento de agua y, en general, cualquier renovación que suponga una reducción de los consumos energéticos.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Programas de apoyo público: ayudas a fondo perdido y de financiación para este tipo de equipos e infraestructuras. En el caso de las actuaciones en infraestructuras de titularidad pública, estos programas se complementarán con la asistencia técnica necesaria en materia de definición de especificaciones técnicas y contratación pública.

g) Necesidades financieras y apoyo público

El presupuesto público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **3.947 M€** para un volumen de **inversión movilizada de 6.333 M€**.

Sector agricultura y pesca**Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola****a) Descripción**

La medida pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola a través de la modernización de las instalaciones existentes y la renovación de maquinaria y/o sustitución de tractores y máquinas sembradoras. Las medidas se implementarán de manera sinérgica con las destinadas a la promoción de las renovables en el sector. En este último caso, dando continuidad al Plan PIMA TIERRA, iniciado en el año 2014 y que ha permitido mejorar la clasificación energética de tractores y maquinaria agrícola (de acuerdo con la metodología desarrollada por la Estación de Mecánica Agrícola y el IDAE).

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida tiene por objetivo la consecución de **1.203,9 ktep de ahorro de energía final acumulado** durante el periodo 2021 – 2030.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida serán el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige a titulares de explotaciones agrarias y propietarios o titulares de tractores o maquinaria agrícola.

e) Acciones elegibles

Serán elegibles las redes de captación, almacenamiento, transporte, distribución y aplicación del agua de riego, las instalaciones consumidoras de energía en los edificios agrarios y la maquinaria agrícola.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

Programas de apoyo público: programas de ayudas a fondo pedido y de financiación dirigidos a explotaciones agrarias y propietarios de maquinaria agrícola.

Información: elaboración de guías y realización de jornadas formativas dirigidas, principalmente, a las comunidades de regantes.

g) Necesidades financieras y apoyo público

El apoyo económico público total estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2030 asciende a **929 M€**, que movilizarán más de **3.896 M€ de inversión total**.

3.2.2 Medidas horizontales relacionadas con la eficiencia energética

Como se ha expuesto en el apartado 2.2.1, la reducción del consumo de energía primaria propuesta en este PNIEC equivale a una mejora de la intensidad energética primaria de la economía del 3,5% anual hasta 2030. Esta mejora de la intensidad primaria es el resultado no solo del catálogo de medidas de eficiencia energética en el uso final de la energía para dar cumplimiento al artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética, sino de considerar otros desarrollos tecnológicos, normativos y sociales.

Entre ellos, las mejoras de eficiencia energética derivadas de la evolución tecnológica; el cumplimiento de nuevos Reglamentos y Directivas; el aumento en la ratio de ocupación de los vehículos en medio urbano debido a la penetración del vehículo compartido; los ahorros en los sectores aéreo, marítimo y ferroviario derivados de políticas sectoriales; la mejora de la eficiencia en la distribución de energía; la mayor penetración de energías renovables en el parque de generación eléctrica, etcétera.

Además, se plantean 6 medidas horizontales que tendrán impacto en la consecución de los objetivos de eficiencia energética que se detallan a continuación.

Medida 2.11. Promoción de los servicios energéticos

a) Descripción

La figura de la empresa de servicios energéticos quedó incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo. Desde entonces, España ha aprobado planes y programas con el objetivo principal de promover la contratación de servicios energéticos por parte del sector público, como parte de la función de responsabilidad proactiva hacia el bien común que le corresponde.

La reciente publicación de la guía de Eurostat sobre el tratamiento contable de los contratos de rendimiento energético (EPC o *Energy Performance Contracts*) ha permitido eliminar una de las barreras principales que dificultaban a las Administraciones Públicas la realización de inversiones para la rehabilitación energética de sus edificios (entre otras mejoras de la eficiencia energética posibles) en un escenario caracterizado por la necesidad de mantener el control del déficit público.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030 a través de actuaciones de ahorro y eficiencia mediante empresas de servicios energéticos.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas y, especialmente, las Entidades Locales.

d) Sectores abordados

Este PNIEC considera a las empresas de servicios energéticos parte del nuevo tejido empresarial necesario para la consecución de los objetivos de mejora de la eficiencia energética propuestos a 2030. De acuerdo con este principio, las diferentes Administraciones territoriales, a través de las agencias de energía —ya sea el IDAE, como agencia de ámbito nacional, u otras de ámbito autonómico y local— promoverán nuevos modelos de contrato adaptados a las recomendaciones de Eurostat y conformes con la nueva Ley de Contratos del Sector Público.

Dentro del sector privado, la contratación de servicios energéticos bajo diferentes modelos de contrato es una realidad que se verá reforzada en el horizonte temporal de este Plan por la eliminación de las

barreras regulatorias y administrativas al autoconsumo. La nueva regulación en materia de autoconsumo permitirá la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador y, en definitiva, de nuevos modelos de negocio en torno a la generación de energía a partir de fuentes renovables y a la reducción de la demanda.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía, tanto primaria como final.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de ahorros previstos serán enfocados a: medidas normativas que desarrollen nuevos modelos de contratos, fomento de estas empresas en los diferentes programas de ayuda, además de información y comunicación.

Medida 2.12. Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente

a) Descripción

Responsabilidad proactiva

Además de la contratación de energías renovables (Medida 1.16), el conjunto de las Administraciones territoriales debe asumir una responsabilidad proactiva en materia de promoción de la eficiencia energética, liderando el proceso de transición energética hacia una economía descarbonizada en el año 2050.

Contratación pública eficiente energéticamente

La legislación española cuenta con un marco normativo que fomenta el uso de criterios de ahorro y eficiencia energética en los procedimientos de contratación de bienes, servicios y edificios por parte de las Administraciones Públicas⁴⁸.

Se ha añadido el Plan de contratación pública ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025), aprobado el 7 de diciembre de 2018, que se define como un instrumento de impulso y facilitación del crecimiento económico desde el planteamiento de una economía circular y baja en carbono.

Así mismo, se ha aprobado la Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, que obligará a los poderes adjudicatarios de las administraciones públicas a disponer de un número mínimo de vehículos limpios en sus flotas.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030 a través de actuaciones de ahorro y eficiencia en el sector público.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO/IDAE, conjuntamente con las Comunidades Autónomas y, especialmente, las Entidades Locales.

⁴⁸ Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa, que incluye en su Disposición adicional decimotercera ciertos requisitos de eficiencia energética para la adquisición de bienes, servicios y edificios para las Administraciones Públicas integradas en el Sector Público Estatal, y Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que obliga a diseñar criterios de adjudicación que incluyan criterios medioambientales, sociales e innovadores alineada con la política europea de compras públicas verdes.

d) Sectores abordados

El sector público.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía, tanto primaria como final.

f) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación, se concretan en este PNIEC, en la renovación de 300.000 m²/año en la Administración General del Estado por encima del 3% exigido por la Directiva de Eficiencia Energética. De manera adicional, el cumplimiento de mejora de la eficiencia energética del 39,5% en 2030 exige la adopción por parte del resto de las Administraciones territoriales de, al menos, el objetivo obligatorio para la Administración General del Estado, de renovación del 3% de la superficie edificada y climatizada del parque edificatorio público.

En ese sentido, este Plan Nacional considera factible la renovación de 3.390.000 m²/año en edificios del parque público de las Comunidades Autónomas y Entidades Locales, para lo cual será necesario fomentar la cooperación entre los responsables de los edificios públicos a nivel estatal y autonómico⁴⁹.

De manera singular para el parque edificatorio de la Administración General del Estado, se proponen las siguientes actuaciones:

- Definición ex ante y programación temporal de las actuaciones de renovación del parque edificatorio de la Administración General del Estado, con inclusión de objetivos anuales para cada Departamento ministerial, de manera que se garantice la consecución del objetivo de renovación anual del 3% de la superficie⁵⁰. Estas actuaciones deberán ser planificadas y financiadas con fondos europeos de los previstos hasta el año 2023 dentro del Objetivo Temático 4 (Economía Baja en Carbono) del Programa Operativo Plurirregional de España y futuros Programas Operativos.
- Mantenimiento del inventario de los edificios de la Administración General del Estado a través de la plataforma web denominada «Sistema Informático de Gestión Energética de Edificios de la Administración General del Estado (SIGEE-AGE)» y reforzamiento de la red de gestores y responsables energéticos asignados a los organismos y edificios de la Administración General del Estado.
- Puesta en marcha de actuaciones de formación e información dirigidas a los gestores y responsables energéticos de los edificios de la Administración General del Estado a través de publicaciones especializadas, plataformas virtuales y redes sociales.
- Fomento del autoconsumo y de la utilización de las energías renovables en los edificios públicos y de la contratación con empresas de servicios energéticos.
- Los mecanismos de compra pública innovadora (Medida 5.5) han de contribuir al avance de la eficiencia energética en el sector público.

⁴⁹ Las administraciones autonómicas y locales son pioneras en la contratación de empresas de servicios energéticos y en el uso de contratos de rendimiento energético y la colaboración público-privada para financiar actuaciones de eficiencia energética. Todas las Comunidades Autónomas están realizando o prevén realizar planes de eficiencia energética en sus edificios públicos.

⁵⁰ Desde el año 2014 hasta el año 2018, se han renovado 1.457.075 m², lo que supone un cumplimiento del objetivo de renovación establecido en el artículo 5 de la Directiva de Eficiencia Energética del 105%.

Medida 2.13. Auditorías energéticas y sistemas de gestión

a) Descripción

España ha transpuesto la Directiva de Eficiencia Energética mediante la Ley 18/2014, referida anteriormente en relación con el artículo 7 de la Directiva, y el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía. El Real Decreto 56/2016 establece la obligación sobre las grandes empresas de realizar auditorías energéticas cada cuatro años o, por considerarse equivalente a dicha obligación, la aplicación de un sistema de gestión energética o ambiental.

Las auditorías deben ser realizadas por auditores energéticos debidamente cualificados (art. 4 RD 56/2016). La inspección se debe realizar sobre una selección aleatoria de, al menos, una proporción estadísticamente significativa realizadas en cada período de cuatro años. Con el fin de facilitar la realización de la inspección, se ha creado el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas, de carácter público y gratuito, que ha recibido información sobre 35.000 auditorías energéticas a fecha 3 de diciembre de 2018.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030 a través de actuaciones de ahorro y eficiencia.

c) Responsables

Las Comunidades Autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla son las administraciones competentes para el establecimiento y aplicación de los sistemas de inspección independientes sobre las empresas obligadas.

d) Sectores abordados

El sector empresarial.

e) Acciones elegibles

Las acciones elegibles serán aquellas que consigan una reducción de las emisiones de CO₂ y del consumo de energía, tanto primaria como final.

f) Mecanismos de actuación

Los programas de ayudas públicas y de apoyo a la financiación definidos en el apartado 3.2.1 de este Plan con un enfoque sectorial utilizarán las auditorías energéticas obligatorias como instrumento de diagnóstico principal para la definición de las inversiones elegibles necesarias para la consecución de los ahorros. Asimismo, promoverán auditorías energéticas en empresas de pequeño y mediano tamaño que no resultan afectadas por la obligatoriedad derivada de la aplicación de la Directiva.

Medida 2.14. Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética

a) Descripción

El PNIIEC, en su punto 4 “Análisis de impacto de las políticas y medidas del Plan”, estima un crecimiento neto del empleo entre 253.000 a 348.000 personas respecto al Escenario Tendencial. Estos datos incluyen el aumento del empleo referente a la dimensión de eficiencia energética y que se estima entre 56.000 y 100.000 empleos. El objetivo de esta medida es la identificación de las necesidades de formación tanto profesional como académica, derivadas del crecimiento previsto en todos los sectores relacionados con la mejora de la eficiencia energética.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030.

c) Responsables

Entre los responsables para el diseño y puesta en marcha de esta medida se encuentran organismos de la Administración General del Estado como el Ministerio de Educación y Formación Profesional, Ministerio de Universidades, MCI, MITECO, SEPES y el INCUAL, con los que colaborarán entidades técnicas como el IDAE, así como otras administraciones y organizaciones, Comunidades Autónomas, Entidades Locales, Agencias de la Energía, asociaciones sectoriales de ahorro y eficiencia energética, asociaciones sectoriales renovables, empresas de formación, sindicatos y colegios profesionales, entre otros.

d) Sectores abordados

El sector de la formación, tanto profesional como académica.

e) Mecanismos de actuación

Los sectores identificados en la dimensión de eficiencia energética (transporte, industria residencial, terciario, y agricultura y pesca) se encuentran en un continuo proceso de mejora tecnológica relacionada con el ahorro y la eficiencia energética, por lo que se hace imprescindible una formación y actualización continua de personal cualificado. Es necesario, en consecuencia, promover una formación continua tanto en los niveles de cualificación profesional como en los académicos, desarrollando e implantando nuevas titulaciones y especialidades cuando sea necesario.

Al igual que en las medidas transversales propuestas en la dimensión de descarbonización, en cuanto a formación, el Plan propone trabajar en la identificación de los perfiles profesionales necesarios que permitan el aumento de la eficiencia energética en España y así poder alcanzar los objetivos de eficiencia energética que establece este Plan.

El proceso parte de la determinación de los perfiles profesionales necesarios en toda la cadena de valor asociada a las medidas de mejora de eficiencia energética del Plan. A continuación, se adecuarán los niveles de cualificación con las necesidades del mercado de trabajo derivado de la aplicación del PNIIEC. Se trabajará con las asociaciones de los sectores identificados en la dimensión de eficiencia energética y los sindicatos de manera que se promueva la formación de aquellos perfiles que sean deficitarios.

También es necesario mejorar los conocimientos en tecnologías de eficiencia energética de aquellos profesionales que, de manera transversal, pueden ayudar al desarrollo de la eficiencia energética. Este es el caso, entre otros, de los profesionales de las instituciones financieras, en donde un mejor conocimiento de estas tecnologías por parte de los intermediarios financieros que dirigen las inversiones, permitiría aumentar la financiación en proyectos de eficiencia energética.

Paralelamente, se establecerán medidas destinadas a la promoción e información sobre las oportunidades laborales que ofrecen las inversiones en ahorro y eficiencia energética que van a tener lugar durante la transición energética.

Dada la velocidad a la que se desarrollan las tecnologías relacionadas con la energía y el medioambiente, es necesario el seguimiento y la adaptación continua de las medidas adoptadas, en función de posibles cambios tecnológicos de carácter innovador.

Medida 2.15. Comunicación e información en materia de eficiencia energética

a) Descripción

Las medidas de comunicación e información incluidas en este PNIEC deberán responder a los requerimientos establecidos en los artículos 12 y 17 de la Directiva de Eficiencia Energética, además de conducir a la necesaria transformación de los hábitos de consumo energético que requiere el proceso de transición hacia una economía descarbonizada en el año 2050.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

El objetivo es conseguir mejorar la eficiencia energética durante el periodo 2021 – 2030.

c) Responsables

El MITECO, a través del IDAE, tendrá un papel central en la definición y aplicación de la estrategia de comunicación del Plan. El IDAE ha venido desarrollando regularmente campañas de comunicación institucional que han permitido acreditar ahorros de energía en el marco del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética, y ha elaborado proyectos audiovisuales, publicaciones y plataformas de formación dirigidas a consumidores de diferentes sectores. El IDAE cuenta también con experiencia en la creación y gestión de perfiles relativos a la eficiencia energética en las redes sociales.

d) Sectores abordados

Todos los sectores consumidores de energía y sector financiero.

e) Mecanismos de actuación

El principal vector de la estrategia de comunicación de este Plan será la lucha contra el cambio climático y la estrecha relación entre consumo de energía y emisiones contaminantes, con especial énfasis en la contaminación local y la transformación de los modelos de ciudad. En la medida en que este Plan se construye sobre la voluntad de diseñar una transición justa hacia un nuevo modelo energético, la estrategia de comunicación debe facilitar información de manera fácil y accesible a los consumidores más vulnerables para hacerles partícipes de la necesaria transformación social y reducir la pobreza energética.

Adicionalmente, este Plan propone acciones dirigidas a las instituciones financieras como agentes necesarios para movilizar los 83.540 M€ de inversión adicionales con respecto al Escenario Tendencial, que habrán de hacer posible la mejora de la eficiencia energética para 2030. Estas acciones deben mejorar el conocimiento de los agentes financieros para reducir la percepción del riesgo de las inversiones en ahorro y eficiencia energética que, a menudo, penaliza y limita el acceso a la financiación de los promotores de este tipo de proyectos.

Medida 2.16. Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia

a) Descripción

La cogeneración tiene una fuerte presencia en el sector industrial donde se localiza del orden del 92% de la potencia instalada, estando el 8% restante en el sector terciario y residencial. El combustible mayoritariamente consumido por las plantas de cogeneración es el gas natural que representa el 84% en la producción de electricidad y el 86% en la producción de calor, aunque existen también instalaciones que consumen otros combustibles convencionales o renovables.

Se estima que en 2030 unos 2.400 MW de potencia de cogeneración habrán superado su vida útil regulatoria, por lo que habrán salido del régimen económico primado. La antigüedad de las instalaciones existentes, así como la necesidad, en algunos casos, de su rediseño para adaptarse a nuevas circunstancias en los procesos, supone una pérdida potencial de eficiencia frente a los mayores rendimientos de las turbinas y motores actuales.

Por otro lado, la fuerte introducción de tecnologías de generación renovables prevista en este Plan Nacional plantea un reto para la cogeneración como sistema de respaldo que contribuya a la estabilidad del sistema, y ofrezca la flexibilidad que la operación del sistema eléctrico va a demandar para alcanzar los objetivos de generación eléctrica de origen renovable previstos.

Sobre la base de lo anterior se plantea una medida durante el periodo 2021-2030 que impulsa la cogeneración de alta eficiencia de un total de 1.200 MW con una optimización del diseño con base en: calor útil, autoconsumo eléctrico, flexibilidad en su operación de cara al sistema eléctrico y alta eficiencia contribuyan al conjunto de los objetivos previstos en este Plan.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier periodo intermedio

La medida supone un ahorro de 1.471 ktep de energía primaria acumulada durante el periodo 2021-2030.

c) Responsables

Las convocatorias de subastas han de ser realizadas por el MITECO. Para elaborar programas específicos en territorios no peninsulares se requerirá la colaboración entre el MITECO y los Gobiernos de Canarias y Baleares y las ciudades con Estatuto de Autonomía.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige a las empresas de los sectores que realicen una instalación de cogeneración.

e) Mecanismos de actuación

El mecanismo previsto es el procedimiento de concurrencia competitiva mediante el establecimiento de un calendario plurianual de subastas, para determinar un régimen retributivo coste eficiente en la aplicación de los apoyos públicos, acompañado de las medidas administrativas necesarias para aprovechar las infraestructuras existentes.

Como criterios de aplicación en las subastas se incluirán, entre otros, la necesidad de que las instalaciones sean de muy alta eficiencia, con una optimización de diseño en base al calor útil y el autoconsumo eléctrico, y que aporten flexibilidad en su operación de cara a los requerimientos que el operador del sistema demande.

Dada la importancia del autoconsumo tanto de calor útil como eléctrico en el diseño de la instalación y en la obtención de los índices de eficiencia requeridos, se llevarán a cabo planes de inspección que garanticen el uso efectivo del calor aportado por la cogeneración al proceso, así como los niveles de autoconsumo eléctrico.

3.2.3 Eficiencia energética en las infraestructuras de gas y electricidad

España ha introducido medidas para suprimir aquellos incentivos en las tarifas que menoscaban la eficiencia de la generación, transporte, distribución y suministro de energía o que obstaculizan la participación en la respuesta de la demanda, en el equilibrio de los mercados y en la contratación de servicios auxiliares. De forma reciente, ha eliminado las barreras al autoconsumo de manera que el sistema energético pueda iniciar la transición gradual hacia un modelo de generación eléctrica distribuida, generalmente de pequeña potencia.

Desde la aprobación de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y como resultado de la aprobación del Real Decreto 216/2014, se ha avanzado en la mejora de la participación de los pequeños consumidores en la eficiencia del sistema y en la respuesta de la demanda. Por su parte, el Real Decreto 1048/2013 ha introducido incentivos que contribuyen a la reducción de pérdidas en las redes; el primero de ellos se formula de manera que es necesario obtener una mejora continua del nivel de pérdidas para lograr un aumento de la retribución sin penalización, mientras que el segundo se ha diseñado para reducir el fraude.

Este PNIEC asume las conclusiones y propuestas de los informes sobre la evaluación del potencial de eficiencia energética en las infraestructuras eléctricas y gasistas aprobados por la CNMC en junio de 2016.

Entre las medidas consideradas para el fomento de la eficiencia energética de la infraestructura nacional de electricidad, se incluye el fomento de criterios de diseño basados en la eficiencia, el incremento de las secciones de líneas y cables, la mejora de los factores de potencia y elevación de las tensiones, la renovación de subestaciones, la optimización de la red de baja tensión y la red mallada, la gestión de la demanda, la optimización del uso de los contadores inteligentes y la reducción del fraude.

De manera particular para las infraestructuras gasistas, tanto en las redes de transporte como en las de distribución y en las plantas de regasificación, se ha establecido un mecanismo de reconocimiento de mermas en las instalaciones con el fin de incentivar la reducción de las mismas por parte de sus titulares.

3.2.4 Medidas financieras

Medida 2.17. Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética

a) Descripción

El FNEE se constituye en el principal instrumento de respaldo de las iniciativas nacionales en materia de eficiencia energética durante la aplicación del presente PNIEC. Este Fondo, creado por el artículo 72 de la Ley 18/2014, estará vigente a partir de 2021 y hasta el 31 de diciembre de 2030.

El artículo 20 de la Directiva de Eficiencia Energética permite a los Estados miembros crear un Fondo Nacional de Eficiencia Energética, y la revisión de la Directiva 2012/27/UE reconoce expresamente que las partes obligadas en el marco del sistema de obligaciones de eficiencia energética previsto en el artículo 7, podrán cumplir con la obligación de ahorro mediante aportaciones financieras a dicho Fondo, por una cuantía equivalente a la de las inversiones que exija el cumplimiento de las obligaciones derivadas de dicho artículo.

El Fondo podrá recibir aportaciones de otros orígenes, de los Presupuestos Generales del Estado y,

principalmente, de fondos estructurales y de inversión europeos (Fondos FEDER) para el impulso de una economía baja en carbono. Se podrá contar con retornos de los Fondos FEDER del período de programación 2014-2020 (considerando que el Programa Operativo Plurirregional de España contaba con 2.104 M€ para economía baja en carbono y que los proyectos podrán ejecutarse en las diferentes prioridades de inversión identificadas hasta 2023), así como del futuro periodo de programación hasta 2030. El FNEE contará también con los recursos derivados del retorno de los préstamos concedidos en el marco de convocatorias ya realizadas desde 2015 (el Anexo F recoge más información sobre el FNEE).

De manera agregada, **este PNIEC movilizará 83.540 M€ de inversión adicional en eficiencia energética** satisfaciendo el principio de “primero, la eficiencia energética” que debe informar las políticas de lucha contra el cambio climático, para lo que requerirá cerca de 30.000 M€ de fondos públicos (nacionales y europeos), en la forma de ayudas públicas directas y apoyo público a la financiación de proyectos de eficiencia energética.

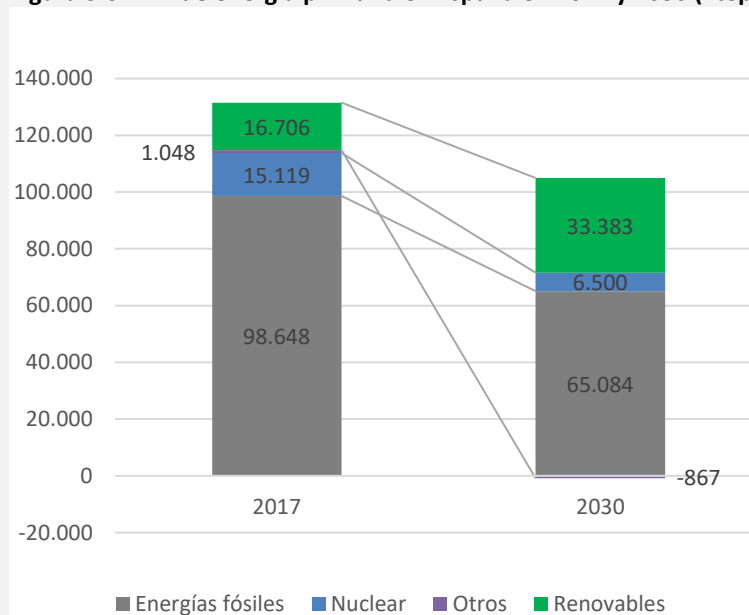
Este Plan propone **dinamizar e integrar a las entidades financieras como agentes necesarios** para movilizar inversiones en eficiencia energética y energías renovables, dado que la transición energética ha de hacerse con el concurso de todos los agentes públicos y privados y de todas las Administraciones territoriales, cualquiera que sea su naturaleza.

3.3 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

La reducción de la dependencia energética en lo referido a la importación de combustibles fósiles se va a sustentar, singularmente, sobre dos vectores. Por un lado, mediante la implementación de medidas de eficiencia en el uso de energía (correspondientes al apartado 3.2. del presente Plan: Políticas y medidas en eficiencia energética. Ver también Anexo F para mayor detalle). Y por otro, mediante el desarrollo de fuentes de energía renovable autóctona, con lo que ello representa en términos de control sobre el recurso primario, del cual España cuenta con un elevado potencial, dadas nuestras características geográficas y climáticas, en particular en el ámbito solar y eólico. Las medidas correspondientes a este aspecto se encuentran, por tanto, recogidas en su mayoría en el apartado 3.1. (Políticas y medidas en descarbonización).

Como consecuencia de ese conjunto de medidas de eficiencia en el uso de la energía y de fuerte impulso de las tecnologías renovables autóctonas, la importación en unidades físicas de combustibles fósiles pasa de 98.648 (miles de toneladas equivalentes de petróleo, ktep) en el año 2017, a 65.084 ktep en el año 2030, un descenso del 34%. Ello redundará de manera importante en la disminución de la ratio de dependencia energética que pasa del 74% en 2017 al 61% en el año 2030, incrementando la seguridad energética nacional.

Figura 3.6. Mix de energía primaria en España en 2017 y 2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Este incremento de la contribución de las fuentes autóctonas se ve potenciado por la disponibilidad de tecnología nacional, la cual está en condiciones de aprovechar la oportunidad que este Plan supone en términos económicos y de generación de empleo. A ese objetivo contribuirán también las medidas contempladas en el apartado 3.5. (Políticas y medidas en investigación, innovación y competitividad). Todo ello, sin descuidar la diversificación de orígenes de aprovisionamiento al objeto de disponer de una cartera amplia de orígenes geográficos, de modo que la inestabilidad geopolítica en países productores o en las rutas marítimas de transporte no causen un impacto significativo sobre el suministro.

Así, un buen número de las políticas y medidas de la dimensión de seguridad energética recaen en el ámbito del Comité Especializado de Seguridad Energética (creado por Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional (Orden PRA/30/2018, de 22 de enero). Este Comité es un

órgano de apoyo del Consejo de Seguridad Nacional de los previstos en el artículo 20.3 de la Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional, al que corresponde ejercer las funciones asignadas por aquel en el ámbito de la seguridad energética y en el marco del Sistema de Seguridad Nacional.

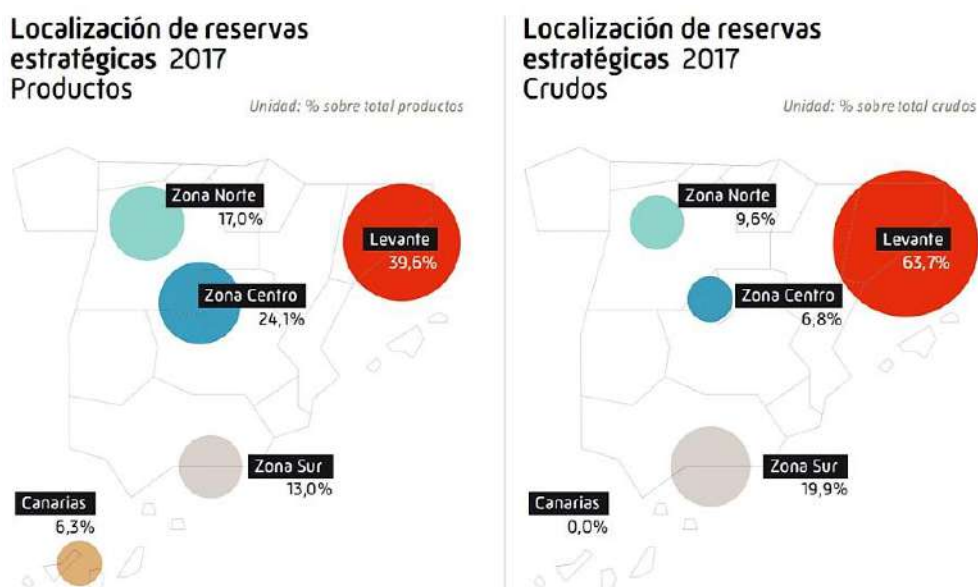
Entre las tareas encomendadas están la valoración de los riesgos y amenazas, el análisis de posibles escenarios de crisis en especial de aquellos susceptibles de derivar en una situación de interés para la Seguridad Nacional en el ámbito de la seguridad energética, así como la evaluación de los resultados de su ejecución, todo ello en coordinación con los órganos y autoridades directamente competentes y con el Comité Especializado de Situación.

El objetivo 2 de la Estrategia Nacional de Seguridad Energética establece la necesidad de «contemplar todas las fuentes de energía para poder mantener un mix equilibrado, que refleje correctamente todas las particularidades de España y que permita alcanzar una cierta garantía de suministro, a precios competitivos, y dentro de un modelo sostenible en el que las energías limpias adquieren de forma paulatina mayor importancia».

De forma específica, en el ámbito de los hidrocarburos, la norma de referencia es el Real Decreto 1716/2004, de 23 de julio, por el que se regula la obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad, la diversificación de abastecimiento de gas natural y la Corporación de Reservas Estratégicas de productos petrolíferos (CORES, que desempeña el papel de “Entidad Central de Almacenamiento”), de acuerdo con la obligación recogida en la Directiva 2009/119/CE del Consejo de mantener un nivel mínimo de reservas de petróleo crudo o productos petrolíferos. En este Real Decreto también se estableció la obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de gas natural.

En lo referente su localización geográfica, en 2017 las reservas estratégicas de productos petrolíferos se distribuyeron por todo el territorio nacional tal y como se indica en la siguiente figura.

Figura 3.7. Localización de las reservas estratégicas en España en 2017



Fuente: CORES

Otros riesgos emergentes: ciberseguridad

El objetivo de la ciberseguridad es definido en el Informe Anual de Seguridad Nacional 2018 de la siguiente manera: garantizar un uso seguro de las redes y los sistemas de información y comunicaciones a través del fortalecimiento de las capacidades de prevención, detección y respuesta a los ciberataques, potenciando y adoptando medidas específicas para contribuir a la promoción de un ciberespacio seguro y fiable.

Un sector de relevancia estratégica para la Seguridad Nacional es el de las Infraestructuras Críticas. En el período 2013-2018 se ha observado una clara tendencia de incremento en el número de incidentes registrados en ese ámbito, principalmente de *malware* y de explotación de vulnerabilidades de sistemas, con más de 2300 incidentes en operadores críticos, siendo los más afectados el sector financiero, el energético y el de transportes, que suman más del 50% de las incidencias.

La Directiva 2008/114, del Consejo, de 8 de diciembre, sobre la identificación y designación de Infraestructuras Críticas Europeas y la evaluación de la necesidad de mejorar su protección, es desarrollada por la Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas y por el Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de las infraestructuras críticas. De acuerdo a lo dispuesto en este Real Decreto, los operadores críticos designados en el ámbito de la energía e industria nuclear han presentado sus respectivos Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las Infraestructuras Críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes. Un paso importante en el ámbito de la ciberseguridad en España fue la reforma del Código Penal que tuvo lugar en el año 2015 en la que se recogieron importantes modificaciones de los delitos relacionados con el sabotaje informático, en cumplimiento de la Directiva 2013/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, relativa a los ataques contra los sistemas de información y por la que se sustituye la Decisión marco 2005/222/JAI del Consejo.

La existencia de normativa para la Protección de Infraestructuras Críticas en España, desde 2011, ha hecho posible, asimismo, la transposición de la Directiva 2016/ 1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2016, relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información de la Unión (Directiva NIS), de una manera rápida y sencilla al haberse utilizado los mismos procedimientos y el conocimiento acumulado, para llevar a cabo dicha implantación. La entrada en vigor del Real Decreto-ley 12/ 2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información, ha transpuesto a la legislación española la mencionada Directiva NIS, lo que ha supuesto un notable impulso a la ciberseguridad de los servicios esenciales del ámbito de la energía.

Además de esa actualización normativa, España ha aprobado en abril de 2019 su Estrategia Nacional de Ciberseguridad, cuya función es desarrollar las previsiones de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 en el ámbito de la ciberseguridad, y que ha sustituido a la anterior, aprobada en 2013. Señalar, asimismo, que desde el año 2015 España cuenta con una **Estrategia de Seguridad Energética Nacional**, que, a la vista de los importantes cambios normativos, tecnológicos y de política energética que han tenido lugar en estos años, previsiblemente se actualizará en poco tiempo.

Se ha potenciado y reforzado, asimismo, la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación Cibernética (OCC) del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y Ciberseguridad (CNPIC), en materia de comunicación de ciberincidentes. Cabe, asimismo, destacar la labor realizada en este ámbito por el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), organismo dependiente del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (MINECO).

Finalmente, señalar la Recomendación (UE) 2019/553 de la Comisión de 3 de abril de 2019 sobre **Ciberseguridad en el Sector Energético**. Esta Recomendación establece las cuestiones esenciales en esta materia, exhortando a los Estados miembros a que las incluyan en la normativa nacional y comuniquen periódicamente a la Comisión Europea su estado de aplicación. España se dispone a aplicar de forma sistemática las recomendaciones sobre los requerimientos en tiempo real de las infraestructuras energéticas, sobre los denominados efectos en cascada y sobre la adecuada combinación de las tecnologías menos recientes y las más actuales (*the combination of legacy and state-of-the-art-technology*).

En concreto, con la finalidad de hacer frente a los posibles riesgos sobre ciberseguridad se prevé realizar las siguientes acciones:

- Incorporar el análisis de los riesgos relativos a la ciberseguridad en la normativa nacional de seguridad de suministro de hidrocarburos, con especial atención a los operadores de servicios esenciales.
- Incorporar ese mismo análisis dentro de los Planes de Acción Preventivos, Planes de Emergencia y en la Evaluación de Riesgos Nacional del Sistema Gasista Español, establecidos conforme al Reglamento 2017/1938.
- Realizar ejercicios de simulación de emergencia relativos a ataques cibernéticos.

Para mejorar la eficiencia del mantenimiento de existencias mínimas de seguridad se formula la siguiente medida:

Medida 3.1. Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas

a) Descripción. Petróleo

La obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos en España asciende actualmente a 92 días equivalentes de las ventas o consumos computables, existencias que deben mantenerse en todo momento. De estos 92 días, la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, CORES, mantiene 42 días (existencias estratégicas), mientras que la industria mantiene los 50 días restantes (reservas de la industria).

Las existencias mínimas de productos petrolíferos en el mes de abril de 2019 fueron de 16.429 miles de toneladas mantenidas en forma de:

- Crudos y materias primas: 34,3 % del total.
- Productos petrolíferos (gasolinas, querosenos, gasóleos y fuelóleos): 65,7 % del total.

Estas reservas representaban 102,2 días de importaciones netas, según la metodología de cálculo establecida en la Directiva 2009/119/CE, superando la obligación europea de 90 días. Las reservas se mantuvieron exclusivamente en territorio nacional.

b) Sujetos obligados Petróleo

Los sujetos obligados al mantenimiento de existencias mínimas de productos petrolíferos son:

- Los operadores al por mayor de productos petrolíferos.
- Las empresas distribuidoras al por menor (por la parte no suministrada por los operadores al por mayor, ni otros distribuidores al por menor).
- Los consumidores (por la parte no suministrada por los operadores al por mayor y los distribuidores al por menor).
- La obligación de mantenimiento de productos petrolíferos se engloba en tres grupos de productos:
 - Grupos gasolinas: gasolinas de automoción y de aviación.
 - Grupos destilados medios: gasóleos de automoción, otros gasóleos, querosenos de aviación y otros querosenos.
 - Grupo fuelóleos.

La obligación para cada producto debe mantenerse en dicho producto u otro perteneciente al mismo grupo, pero también existe la posibilidad de mantener existencias en forma de materia prima, aunque con un límite máximo para cada grupo.

La normativa española y comunitaria establece la posibilidad de mantener reservas en otros Estados miembros.

c) Descripción. Gas

La obligación de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de gas natural en España asciende actualmente a 20 días de ventas o consumos firmes en el año natural anterior, que deben ser mantenidas en su totalidad por los sujetos obligados y en almacenamientos subterráneos.

CORES es el organismo encargado de controlar el mantenimiento de las existencias mínimas de seguridad, sin embargo, no mantiene existencias estratégicas de gas natural.

La movilización de las existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas natural, en caso de necesidad, corresponde al Gobierno. Las reservas de gas natural en el mes de abril de 2019, entre las que están incluidas las existencias mínimas de obligado mantenimiento y las existencias comerciales, fueron de 28.113 GWh, repartidas entre las siguientes instalaciones:

- Plantas de regasificación: 8.803 GWh (31,3 % del total)
- Almacenamientos subterráneos: 19.310 GWh (68,7 % del total)

Todas estas existencias son mantenidas en territorio nacional.

d) Sujetos obligados Gas

En cuanto a las existencias mínimas de seguridad de gas natural, conforme a lo dispuesto en el citado artículo 98 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, los sujetos obligados a mantenerlas son:

- Los comercializadores de gas natural, por sus ventas de carácter firme en el territorio nacional.
- Los consumidores directos en mercado, en la parte de sus consumos de carácter firme no suministrados por los comercializadores autorizados.

e) Mecanismos de actuación

En febrero de 2019 se ha iniciado un proceso de consulta pública para modificar la normativa actual relativa al mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas. El principal objetivo es establecer las obligaciones de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad que permitan garantizar un nivel suficiente de seguridad de suministro y cumplir con las obligaciones internacionales de la manera más eficiente. La eficiencia viene determinada por la ubicación, coste, sujetos obligados y productos sujetos a obligación entre otros aspectos.

Especial atención requiere la situación de dependencia energética de los territorios no peninsulares. En particular, las Islas Canarias, con una dependencia actual del petróleo como energía primaria del 98% y con un sistema eléctrico aislado, requiere de un mayor esfuerzo de interconexión entre islas, así como un mayor desarrollo de tecnologías que favorezcan su descarbonización (ambos aspectos recogidos en otras dimensiones de este Plan).

Medida 3.2. Reducción de la dependencia del petróleo y el carbón en las islas

a) Descripción

Tal y como ha quedado expuesto en la dimensión de descarbonización se promoverá el diseño e implementación de estrategias de energía sostenible en islas. Además, la contribución en el mix eléctrico de las centrales de combustible fósil ubicadas en las Islas Canarias en el año 2030 se reducirá al menos un 50% respecto de la situación actual, 2019, para lo que se preparará un plan específico tras la aprobación final del PNIEC.

En el caso de las Islas Baleares, la central de carbón existente cerrará 2 de sus 4 grupos en 2020, quedando los 2 restantes como reserva hasta la efectiva integración del sistema eléctrico balear en el sistema peninsular.

b) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO, conjuntamente con las Comunidades Autónomas respectivas.

c) Mecanismos de actuación

La planificación de la red de transporte de energía eléctrica en vigor, con el horizonte 2015-2020, propone ambiciosas inversiones en la red de transporte de energía eléctrica en los territorios no peninsulares con diversos objetivos entre los que se incluyen las interconexiones entre sistemas que permiten aumentar la seguridad de suministro y reducir los costes de generación, así como una mayor integración de generación eléctrica renovable.

La planificación en vigor contempla una interconexión del territorio no peninsular ciudad autónoma de Ceuta con la Península Ibérica, con una fecha de puesta en servicio actualizada posterior al año 2020. Igualmente, en un horizonte posterior al 2020, se contempla una segunda interconexión eléctrica de la Península Ibérica con las Islas Baleares.

Los proyectos que no se hayan puesto en servicio volverán a ser estudiados y tenidos en consideración para la nueva planificación de la red de transporte con el horizonte 2021-2026.

También serán necesarios mecanismos de impulso a la generación renovable que tengan en cuenta las particularidades de estos territorios y permitan aprovechar el ahorro en los costes del sistema que supone la introducción de energías renovables, en línea con lo establecido en la Medida 1.12 de este Plan.

d) Necesidades financieras y apoyo público

En la actualidad se está realizando conjuntamente entre el MITECO y REE el ejercicio de planificación de la red de transporte hasta el año 2026. No se dispone, por tanto, de información detallada a este respecto más allá de la contenida en el capítulo de análisis de impacto.

Por lo que respecta a la profundización en la diversificación de las fuentes de energía autóctonas, ésta se llevará a cabo siguiendo el progreso técnico, y contempla la siguiente medida.

Medida 3.3. Puntos de recarga de combustibles alternativos

a) Descripción

Se va a continuar fomentando la instalación de puntos de recarga de combustibles alternativos.

b) Impacto de la medida

En conjunto con otras medidas en el ámbito del transporte, se pretende lograr una mayor electrificación de este sector y aumentar el uso de combustibles alternativos libres de carbono como directriz para lograr la reducción de emisiones del sector del transporte.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO, MINCOTUR, conjuntamente con las Comunidades Autónomas y, especialmente, las Entidades Locales.

Las empresas distribuidoras de energía eléctrica tienen, asimismo, un papel fundamental en el despliegue de infraestructuras para recarga del vehículo eléctrico.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige a los sectores eléctrico, transporte y de producción de combustibles renovables.

e) Mecanismos de actuación

Directiva 2014/94/UE de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de infraestructura para los combustibles alternativos y del Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, que la traspone. El caso específico de los vehículos eléctricos se aborda en la Medida 2.4 de este Plan.

f) Necesidades financieras y apoyo público

El capítulo de análisis de impacto analiza estos costes.

En el plano de la preparación para hacer frente a las limitaciones o interrupciones de suministro de fuentes energéticas, las siguientes medidas contribuyen a la consecución de los objetivos planteados:

Medida 3.4. Impulso a la cooperación regional

a) Descripción

El aumento de las interconexiones físicas eléctricas con los sistemas energéticos vecinos contribuye a reducir los posibles impactos de limitaciones o interrupciones de suministro nacional de fuentes energéticas. Además, favorece la optimización del uso de la capacidad existente mediante la reducción de barreras al intercambio de energía.

En este ámbito, cabe recordar que las autoridades reguladoras mantienen continuo contacto con sus homólogos regionales para la adecuada implementación de la normativa europea a través de ACER (*Agency for the Cooperation of Energy Regulators*) y otros grupos de trabajo.

Por otro lado, los operadores del mercado trabajan conjuntamente para facilitar la integración de los mercados como se ha plasmado, en el caso de la electricidad, con la participación de España en el mercado intradiario continuo.

De igual modo, los operadores del sistema mantienen contacto periódico a nivel regional para analizar y asegurar la seguridad de suministro, implementar la normativa europea y asegurar un uso efectivo de las interconexiones internacionales a través de la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E) y otros grupos de trabajo.

Adicionalmente, aunque esta cuestión sea tratada más en profundidad en la dimensión de Mercado Interior de la Energía, cabe destacar que el aumento de la capacidad de interconexión eléctrica con Francia contribuye de forma significativa a reducir el aislamiento de la península ibérica del resto de Europa.

b) Impacto de la medida

Mejora de la coordinación entre países vecinos en materia energética.

c) Responsables

MITECO.

d) Sectores abordados

Sector energético en su totalidad.

e) Mecanismos de actuación

Reuniones periódicas con Francia y Portugal para abordar la seguridad energética, así como los temas más importantes en el ámbito de la energía que se hayan dado en cada periodo.

Medida 3.5. Profundización en los planes de contingencia

a) Descripción

A nivel interno, el sistema energético español se encuentra en una posición avanzada en cuanto a su preparación ante contingencias. En este sentido, cabe destacar el papel de la Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas, y su Reglamento de desarrollo, con base en la normativa europea. No obstante, es necesario profundizar en esta preparación, en el marco de los distintos ámbitos internacionales en que está comprometida España: AIE y distintas directivas y reglamentos de la UE para el sector eléctrico y gas.

En el sector eléctrico, el objetivo de los planes preventivos y de emergencias es prevenir el desencadenamiento de incidentes que puedan tener una repercusión notable en el suministro o sobre los grupos generadores, minimizar el alcance y la extensión de los incidentes una vez producidos, así como devolver el sistema eléctrico al estado normal de operación tras incidentes severos que hayan provocado cortes. Con este fin, se realizan análisis de seguridad a nivel global y zonal evaluando el riesgo de fallo de suministro que podría derivarse de los propios recursos de producción, teniendo en cuenta la disponibilidad de combustibles, las reservas hidroeléctricas en los embalses y la hidráulidad, con diversos supuestos tanto de demanda como de disponibilidad de los grupos generadores.

A nivel europeo, mencionar la aprobación del Reglamento por el que se establece un código de red relativo a emergencia y reposición del servicio⁵¹ en el que se detallan una serie de requisitos para garantizar la seguridad de suministro, condiciones a cumplir por los agentes, listado de responsables y usuarios prioritarios, normas de suspensión y restablecimiento, liquidaciones y planes de pruebas. Este Reglamento, junto con la propuesta de Reglamento europeo para la preparación ante riesgos en el sector eléctrico incluida en el paquete “Energía limpia para todos los europeos” de la Comisión Europea, permitirá armonizar a nivel europeo la preparación ante riesgos y mejorar la seguridad en su conjunto.

Por lo que respecta al sector gasista, se han actualizado el Plan de Acción Preventivo y el Plan de Emergencia en aplicación del Reglamento (UE) 2017/1938 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre medidas para garantizar la seguridad del suministro de gas. Ambos documentos han sido enviados a la Comisión Europea en marzo de 2019.

El Plan de Acción Preventivo minimiza los riesgos identificados con vistas a garantizar el suministro de gas a todos los clientes del mercado gasista y especialmente a los clientes protegidos. Por su parte, el Plan de Emergencia contiene las actuaciones a llevar a cabo en caso de emergencia del sistema gasista con la finalidad de garantizar el suministro a todos los clientes del mercado gasista y especialmente a los clientes protegidos.

Estos planes se elaboran con base en la Evaluación de Riesgos Nacional en donde se debe asegurar el cumplimiento de las normas relativas a infraestructuras y a suministros impuestas en el Reglamento (UE) 2017/1938. Como principales conclusiones de la Evaluación de Riesgos actual del sistema gasista español se puede destacar lo siguiente:

- Ninguno de los riesgos identificados y analizados supone un problema de suministro de gas a los clientes protegidos.
- El criterio N-1, como capacidad de entrada, está incorporado como criterio de diseño en la Planificación Obligatoria de los sectores de gas en España. Por tanto, con las infraestructuras previstas en el horizonte analizado, el valor de la fórmula N-1 establecida en el Anexo I del Reglamento 2017/1938 para el sistema gasista español es superior al 100%, no siendo necesaria la aplicación de medidas distintas a las utilizadas en la operación normal.
- El mayor riesgo potencial identificado para el sistema gasista español sería el fallo total del principal suministrador (Argelia). Cabe destacar que dicho fallo no se ha producido hasta la fecha. Incluso durante el periodo de inestabilidad en dicho país durante la década de los noventa, se mantuvieron las importaciones procedentes del mismo, por lo que este evento se considera poco probable.

⁵¹ REGLAMENTO (UE) 2017/2196 DE LA COMISIÓN, de 24 de noviembre de 2017, por el que se establece un código de red relativo a emergencia y reposición del servicio

La Evaluación de Riesgos, el Plan de Acción Preventivo y el Plan de Emergencia del sistema gasista español deben actualizarse cada 4 años.

Igualmente se prevén las siguientes modificaciones tendentes a establecer objetivos y medidas de seguridad de suministro de gas natural a nivel regional, de modo que:

- La norma de infraestructura (N-1) del artículo 5 del Reglamento (UE) 2017/1938 deba cumplirse a nivel regional, teniendo en cuenta el nivel de interconexión existente.
- La norma de suministro del artículo 6 del Reglamento (UE) 2017/1938 deba cumplirse a nivel regional, teniendo en cuenta la superposición de las distintas demandas nacionales y la existencia de distintas medidas nacionales destinadas a su cumplimiento.
- Los Planes de Acción Preventiva y de Emergencia se elaboren a nivel regional.

Para cumplir lo anterior, se deberán establecer regiones distintas de los grupos de riesgo creados en el Anexo I del mencionado reglamento.

b) Impacto de la medida

Mejora de la seguridad energética del país.

c) Responsables

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de las medidas es el MITECO.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector energético en su conjunto.

e) Mecanismos de actuación

Las principales acciones buscarán:

- 1) El desarrollo de la Estrategia de Seguridad Nacional a través del Comité Especializado de Seguridad Energética.
- 2) La adaptación al nuevo reglamento europeo sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad.
- 3) La evolución de los distintos planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y de derivados petrolíferos.

En el sector de productos petrolíferos, se consideran necesarias las siguientes actuaciones:

- Actualización del Plan de contingencia ante situaciones de crisis en los mercados petroleros: documento confidencial elaborado por CORES y actualizado periódicamente según los criterios establecidos por la AIE, en el que se establecen cuatro fases de actuación, de menor a mayor gravedad en cuanto a las posibles dificultades de abastecimiento de crudos y productos petrolíferos.
- Actualización del Plan de medidas de restricción de demanda ante crisis en el mercado petrolífero: documento confidencial, elaborado en 2015 por el grupo MERCOP (Medidas de Restricción del Consumo de Petróleo), específicamente creado para tal efecto e incluyendo distintos departamentos ministeriales y organismos de la Administración General del Estado.
- Participación en los ejercicios de emergencia celebrados periódicamente por la Comisión Europea y la AIE. Ejemplo, la participación de España en el simulacro de situación de emergencia ERE 9 organizado en 2018.

Adicionalmente, con el objeto de alcanzar un determinado nivel de seguridad energética a nivel regional en el marco de la UE, es preciso establecer objetivos y medidas de seguridad de suministro de productos petrolíferos a nivel regional, de modo que:

- La obligación de almacenamiento de 90 días de consumo o 60 días de importaciones de crudo y productos petrolíferos pueda cumplirse a nivel regional o comunitario.
- Se revise la proporcionalidad del nivel de la obligación y la metodología para la contabilización de las existencias, adecuando ambas a la realidad del mercado petrolífero mundial y al estado de la técnica.
- Se revise la forma de cumplimiento de la obligación, de modo que la metodología de

contabilización de existencias incentive que éstas se constituyan en forma de producto terminado.

- Se revise la forma de cumplimiento de la obligación, de modo que la metodología de contabilización de existencias incentive que éstas se constituyan en las inmediaciones a los centros de consumo, teniendo en cuenta los tiempos de movilización.
- Se establezcan normas generales para el procedimiento de autorización del cumplimiento de las obligaciones de un operador mediante reservas almacenadas en el territorio de otros Estados miembros.

Mientras se introducen dichas normas generales, España prevé aprobar una orden ministerial que desarrolle el artículo 11.2 del Real Decreto 1716/2004, de modo que se establezca un único procedimiento de autorización de almacenamiento de reservas computables para otros Estados miembros en territorio nacional, evitando suscribir nuevos acuerdos bilaterales. Sin embargo, continuarán existiendo distintos procedimientos para los acuerdos bilaterales ya suscritos (Francia, Portugal, Italia, Irlanda, Malta) y seguirán siendo necesarios para que los sujetos obligados nacionales cumplan con sus obligaciones mediante reservas almacenadas en otros Estados miembros.

Medida 3.6 Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado

a) Descripción

Si bien las previsiones del presente Plan permiten el cumplimiento de la garantía de suministro en un horizonte a 2030, la coherencia con una economía descarbonizada y un sector eléctrico 100% renovable en un horizonte a 2050, hace necesario anticipar e identificar las barreras, requisitos y oportunidades para la operación con plenas garantías de suministro del sistema eléctrico en dichas condiciones.

Cabe señalar que una transformación tan profunda y ambiciosa del sistema energético español como la que plantea el presente Plan conlleva una serie de retos que no se pueden atender exclusivamente desde el lado del suministro. En particular, la apuesta decidida por las energías renovables en el sector de generación eléctrica implica una mayor variabilidad en los perfiles de generación. Esta variabilidad desde el lado de la oferta puede ser compensada por el desarrollo de distintas soluciones de almacenamiento de electricidad a gran escala desde el mismo lado de la oferta (bombeo hidráulico, baterías u otros), así como una mayor firmeza y gestionabilidad de las propias tecnologías de generación renovable, y también desde el lado de la demanda mediante el fomento de las distintas soluciones que aportan flexibilidad al sistema. Estas actuaciones quedan plasmadas en la “Medida 1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad”.

En este mismo plano, el avance tecnológico hace posible que existan una serie de soluciones tecnológicas aún no abordadas en su totalidad desde la normativa del sector eléctrico, pero que están llamadas a desempeñar un importante papel de cara a asegurar la continuidad del suministro eléctrico, en particular, aquellas optimizaciones que hace posible el uso intensivo de las tecnologías de información y las comunicaciones en el sistema energético.

Así pues, contribuyendo asimismo a la dimensión de Mercado Interior de la energía, se va a adaptar la normativa sobre:

- Generación y almacenamiento distribuido de electricidad. Se incluyen dentro de esta medida todos los desarrollos en relación a autoconsumo (ver Medida 1.4 de este Plan).
- Profundización en la eliminación de barreras relacionadas con el vehículo eléctrico, como la reciente eliminación de la figura del gestor de cargas (ver Medida 2.4).
- Potenciación de formas de agregación de la generación, respuesta de la demanda (incluida la interrumpibilidad) y almacenamiento (*virtual power plants*).
- Participación de tecnologías renovables en mayores servicios del sistema eléctrico: gestión de desvíos, servicios de regulación, etc. (ver Medida 4.4)

La integración real y progresiva del servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad en los mercados de servicios de ajuste, redundará en una utilización más frecuente de este servicio y, por lo tanto, en una reducción de consumo eléctrico a precios cada vez más equiparables a los que perciben a día de hoy los sujetos generadores que participan en los servicios de ajuste.

En esta línea, en el Real Decreto-ley 20/2018, de 7 de diciembre, de medidas urgentes para el impulso de la competitividad económica en el sector de la industria y el comercio en España, se recoge el mandato de elaborar y aprobar un “Estatuto de Consumidores Electrointensivos” que reconozca las particularidades de aquellos consumidores industriales eléctricos con un elevado uso de electricidad, un elevado consumo en horas de baja demanda eléctrica y una curva de consumo estable y predecible.

Este Estatuto responderá también a criterios económicos, actuando en situaciones en las que la aplicación del servicio suponga un menor coste que el de los servicios de ajuste del sistema. Así, para la aplicación del servicio de interrumpibilidad por criterios económicos, se valora que la ejecución de la opción de reducción de potencia, con la consideración de toda la liquidación asociada, dé lugar a una reducción del coste total de la energía a subir gestionada en esa hora. Además, se han adoptado determinadas medidas para flexibilizar los criterios que permiten aplicar las opciones de ejecución de reducción de potencia cuando su liquidación resulte menos costosa que la activación de otros mecanismos de mercado.

En cumplimiento del Reglamento (UE) 2017/1938, se prevé establecer y actualizar periódicamente el listado de centrales eléctricas críticas alimentadas con gas y sus volúmenes de consumo, a efectos de que dichos volúmenes sean tenidos en cuenta en caso de solicitarse por otro Estado miembro la aplicación de medidas de solidaridad. Con este fin, se creará un grupo de trabajo conjunto entre el Operador del Sistema eléctrico, el Gestor Técnico del Sistema y la Autoridad Competente conforme al Reglamento (UE) 2017/1938.

En cuanto a la participación de las renovables en los servicios del sistema eléctrico, España es uno de los países pioneros en permitir la participación de las energías renovables en los distintos servicios de ajuste. Desde febrero de 2016 estas instalaciones pueden participar en los mercados de servicios de ajuste del sistema, previa superación de las pruebas de habilitación. A principios del año 2018, cerca de la mitad de la generación eólica ya se había habilitado para la participación en los servicios de gestión de desvíos y regulación terciaria, lo que demuestra el adecuado progreso en la integración de las renovables en estos servicios. Es de destacar en ese sentido el papel que desempeña en este ámbito el operador del sistema, cuyo centro de control permite, a día de hoy, la observabilidad y controlabilidad de las centrales de generación de más de 1 MW y 10 MW, respectivamente.

b) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector energético en su conjunto.

c) Mecanismos de actuación

Siguiendo el principio de neutralidad tecnológica, el MITECO, la CNMC y el Operador del Sistema identificarán las tecnologías, procedimientos y mecanismos que permitan garantizar el suministro sin emisiones de gases de efecto invernadero, con una anticipación suficiente que permita garantizar el suministro cumpliendo con la senda hacia la neutralidad climática en 2050 y evitando la necesidad de nuevas inversiones en tecnologías fósiles para la garantía del suministro.

d) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son: MITECO, el Operador del Sistema y la CNMC.

Para concluir, señalar la estrecha conexión existente entre la dimensión de seguridad energética y el resto de dimensiones abordadas en este Plan:

- Con la dimensión de mercado interior comparte instrumentos como las interconexiones eléctricas y gasistas, o la gestión de la demanda.
- Con I+i+c, ya que los desarrollos en el ámbito de las baterías o del *Power-to-gas* dependen de la implementación más económica de estas tecnologías, llamadas a ser claves en el futuro de la seguridad de suministro.
- En cuanto a la dimensión de descarbonización, la alta penetración de renovables en el sistema plantea retos de gestionabilidad de las mismas, así como su integración en las redes de transporte y distribución.
- Y con la dimensión de eficiencia energética, ya que varias de las soluciones en este ámbito, como redes locales de energía, redundan también en la resiliencia del sistema.

3.4 DIMENSIÓN DEL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

Cooperación regional

El Reglamento (EU) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, establece la obligación para los Estados miembros de cooperar con los EEMM vecinos para el desarrollo del PNIEC, en su artículo 12. En cumplimiento de ese artículo, y como continuación de la reunión que se celebró el 1 de marzo en Francia sobre el PNIEC francés, el 9 de julio de 2019, tuvo lugar en Madrid una jornada de trabajo sobre cooperación regional organizada por el MITECO de España. Participaron en ella representantes de Portugal, Francia y la Comisión Europea, además de España.

Durante la jornada se presentaron los Planes francés, portugués y español. Participaron los gestores de la red de transporte de los tres países, así como la Comisión Europea y la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E). Adicionalmente, se realizó una sesión sobre electricidad, gas y posibilidades de desarrollar proyectos conjuntos de energías renovables. En la siguiente figura se muestra la agenda del encuentro:

Figura 3.8. Agenda de la Reunión de Cooperación Regional



MINISTRY FOR THE ECOLOGICAL TRANSITION

AGENDA	
Regional cooperation meeting (France, Portugal, Spain and the European Commission)	
<p style="text-align: center;"><i>Madrid July, 9th, 2019</i> Ministry for the Ecological Transition <i>(Plaza San Juan de la Cruz s/n, 3rd Floor, Sector A, Madrid)</i></p>	
09:30 - 10:00	Reception
SESSION 1: NATIONAL ENERGY AND CLIMATE PLANS (NECP)	
10:00 - 11:00	Introduction and welcome. Minister for the Ecological Transition Spanish NECP <ul style="list-style-type: none"> • Presentation. • TSO analysis on the NECP.
11:00 - 11:30	Coffee break
11:30 - 13:00	Portuguese NECP. <ul style="list-style-type: none"> • Presentation. • TSO analysis on the NECP. French NECP. <ul style="list-style-type: none"> • Presentation. • TSO analysis on the NECP. Recommendations on the NECPs. European Commission Vision on the 2030 horizon. ENTSO-E.
13:00 - 14:30	Lunch
SESSION 2: REGIONAL COOPERATION	
15:00 - 16:00	Internal Energy Market (short presentations followed by open debate) <ol style="list-style-type: none"> 1. Electricity. Generation adequacy and risk preparedness. 2. Natural Gas. Development of market integration.
16:00 - 16:30	Coffee break
16:30 - 17:30	Internal Energy Market (short presentations followed by open debate) <ol style="list-style-type: none"> 3. Opening of the support schemes for electricity from renewable energy sources to producers located in neighbouring countries. 4. Cross border renewable energy Project development.
CLOSING SESSION	
17:30 - 18:00	Wrap-up

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Las principales conclusiones alcanzadas en la mencionada reunión fueron las siguientes:

- Los tres EEMM comparten una visión de largo plazo hacia la neutralidad en carbono en 2050, incluyendo una amplia penetración de energías renovables, reducción del consumo energético, electrificación de los usos finales y una remodelación de edificios significativa.
- La Comisión Europea señaló la importancia de los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima como referencia clave para los inversores y grupos de interés. También insistió en que la cooperación regional es uno de los pilares para la implementación efectiva de los PNIEC.
- Se considera muy relevante la implicación de los operadores de los sistemas eléctricos para la correcta implementación de los PNIEC.
- En relación con la preparación de riesgos, los tres EEMM presentes reconocen el trabajo de ENTSO-E y compartirán los planes de riesgos en el futuro.
- Para el desarrollo de las interconexiones, se consideró importante por parte de los asistentes la implicación activa de los gestores de la red de transporte, así como la aceptación social de los proyectos.
- El almacenamiento y las interconexiones se consideran dos aspectos complementarios para alcanzar los objetivos climáticos.
- Se intercambiarán buenas prácticas en las dimensiones de descarbonización y eficiencia energética para aumentar la cooperación entre los EEMM presentes.
- Por último, se analizará el posible desarrollo conjunto de proyectos transfronterizos. Ahora bien, de momento ni Portugal ni Francia están planteando la apertura de los esquemas nacionales de apoyo a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

En definitiva, la reunión celebrada el 9 de julio de 2019 fue el mecanismo de cooperación regional implementado en este Plan, y previsiblemente será la primera de una serie de colaboraciones en distintos ámbitos energéticos y climáticos, que ayudarán a la implementación de los PNIEC en cada uno de los Estados.

Medidas relativas a la Dimensión del Mercado Interior de la Energía

En lo referente a la interconectividad del sistema eléctrico, se va a continuar trabajando en lo acordado en la Declaración de Madrid - Cumbre para las Interconexiones Energéticas, celebrada entre España, Francia, Portugal, la Comisión Europea y el Banco Europeo de Inversiones en Madrid el 4 de marzo de 2015, ratificada en junio de 2018 con la Declaración de Lisboa -.

En la Declaración de Madrid, se adoptó una estrategia común para el desarrollo de las actividades de transporte de electricidad y se creó un nuevo Grupo Regional de alto nivel para Europa Sudoccidental que impulsará y supervisará los proyectos de interconexión. Dicha estrategia ha sido ratificada en la Declaración de Lisboa.

En el ámbito de la dimensión del Mercado Interior, las principales medidas se describen a continuación.

Medida 4.1. Aumento de la interconexión eléctrica con Francia

a) Descripción

Construir las siguientes interconexiones esenciales:

- Proyecto del Golfo de Vizcaya: Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES). Permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW.
- Interconexión entre Aragón (ES) y *Atlantic Pyrenees* (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR). Aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW.

Las interconexiones son el principal elemento de infraestructura que permite avanzar en el mercado interior de la energía, ya que posibilitan el intercambio de electricidad con países vecinos, con precios competitivos y homogéneos y reducen la volatilidad de los mercados nacionales.

Son importantes para la seguridad energética y mejoran la eficiencia de los sistemas eléctricos, al contribuir a una asignación más eficiente de la generación reduciendo la necesidad de instalaciones duplicadas a un lado y al otro de las fronteras. Finalmente, desempeñan un papel esencial para alcanzar los objetivos de energía y clima al permitir una mayor integración en la red de tecnologías renovables no gestionables.

b) Impacto de la medida

El más importante de estos proyectos, el del Golfo de Vizcaya, fue contemplado en los PCI 2017⁵² como Interconexión entre Aquitania (FR) y País Vasco (ES). Se trata de una interconexión de 370 km de longitud (110 km en España y 260 km en Francia) de los cuales 90 km son terrestres y 280 km submarinos, con un coste estimado de 1.750 M€. Este proyecto permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW (5% sobre la capacidad instalada).

En cuanto a los demás, están asimismo incluidos en la lista PCI 2017 y el detalle es el siguiente:

- Interconexión entre Aragón (ES) y *Atlantic Pyrenees* (FR). Tiene 150 km previstos en el lado español y un coste estimado de 1.200 M€.
- Interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR.) Tiene 80 km previstos en el lado español y un coste estimado de 1.200 M€.

⁵² REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2018/540 DE LA COMISIÓN de 23 de noviembre de 2017 por el que se modifica el Reglamento (UE) 347/2013 en cuanto a la lista de la Unión de proyectos de interés común.

c) Responsables

La autoridad pública responsable de la aprobación y seguimiento de la medida es el MITECO, en colaboración con el Gobierno de Francia. La ejecución corre a cargo de REE junto con el transportista de electricidad en Francia, RTE.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

e) Mecanismos de actuación

La planificación de la red de transporte en vigor, con el horizonte 2015-2020, contempla, en un horizonte posterior al 2020 las interconexiones mencionadas. Estos proyectos serán estudiados y tenidos en consideración para la nueva planificación de la red de transporte con el horizonte 2021-2026. La inclusión de estas instalaciones en el Anexo 2 de la mencionada planificación en vigor permite el inicio de los trámites administrativos pertinentes.

f) Necesidades financieras y apoyo público

En la financiación de las interconexiones eléctricas (medidas 4.1 y 4.2), así como en la del resto de infraestructuras PCI, desempeña un papel importante el programa “*Connecting Europe Facilities*” (CEF), creado en virtud del Reglamento UE 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2013. Se articula para el impulso de infraestructuras de especial interés europeo mediante ayudas económicas por parte de la UE a través de convocatorias de carácter competitivo de propuestas o solicitudes de financiación que presentan los organismos encargados de la construcción de dichas infraestructuras, siempre con el visto bueno de cada Estado miembro.

En relación al proyecto del Golfo de Vizcaya, los promotores del proyecto (REE y RTE) solicitaron 800 M€ de fondos CEF en la convocatoria de 2017. La convocatoria se resolvió a principios de 2018 con la adjudicación de 578 millones de euros. De acuerdo con la asignación de costes comentada, 350 millones de euros han sido para Francia y los 228 restantes para España.

Medida 4.2. Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal

a) Descripción

La conexión del sistema eléctrico español con Portugal es más fluida, ya que el proceso que llevó a la creación del Mercado Ibérico de la Electricidad (MIBEL) implicó una estrecha cooperación entre los gobiernos de ambos países. Como resultado, desde sus inicios en julio de 2007, el MIBEL constituye uno de los mercados más líquidos de Europa, reportando múltiples beneficios para los consumidores de los dos países, en un marco de participación abierto a todos los interesados en condiciones de igualdad, transparencia y objetividad.

Aun así, dado que en 2017 el 6,7% de las horas no se casaron en el mercado diario debido a congestión en la interconexión con Portugal, se considera adecuado el aumento de la capacidad de intercambio entre España y Portugal hasta los 3.000 MW. El proyecto consta de las siguientes instalaciones en el lado español, ubicadas en las provincias de Ourense y Pontevedra:

- Línea eléctrica a 400 kV, DC, de entrada y salida en Beariz de la línea Cartelle-Mesón do Vento.
- Subestación de transporte Beariz a 400 kV.
- Línea eléctrica a 400 kV, DC, Beariz-Fontefría.
- Subestación de transporte Fontefría 400 kV.
- Línea eléctrica a 400 kV, DC, Fontefría-Frontera Portuguesa.

b) Impacto de la medida

Las interconexiones son el elemento que permite avanzar en el mercado interior de la energía, ya que posibilitan el intercambio de electricidad con países vecinos, con precios competitivos y homogéneos

y reducen la volatilidad de los mercados nacionales. Son igualmente importantes para la dimensión de seguridad energética y mejoran la eficiencia de los sistemas eléctricos, al contribuir a una asignación más eficiente de las instalaciones de generación reduciendo la necesidad de instalaciones duplicadas a un lado y al otro de las fronteras. Finalmente, desempeñan un papel esencial para alcanzar los objetivos de energía y clima al permitir una mayor integración en la red de tecnologías renovables no gestionables.

c) Responsables

La autoridad pública responsable de la aprobación y seguimiento de la medida es el MITECO en colaboración con el Gobierno de Portugal. La ejecución corre a cargo de REE.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

e) Mecanismos de actuación

La planificación de la red de transporte en vigor, con el horizonte 2015-2020 contempla esta interconexión internacional.

Los proyectos que no se hayan puesto en servicio volverán a ser estudiados y tenidos en consideración para la nueva planificación de la red de transporte con el horizonte 2021-2026.

f) Necesidades financieras y apoyo público

Esta nueva interconexión con Portugal, igualmente incluida en la lista de PCI 2017, tiene por objetivo aumentar la capacidad de intercambio entre ambos países hasta los 3.000 MW y un coste estimado de 128 M€.

Medida 4.3. Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los "Projects of Common Interest" (PCIs)

a) Descripción

Tal y como se ha señalado previamente, en la actualidad está en vigor el documento de Planificación Energética, Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020, sometido al Congreso de los Diputados el 29 de septiembre de 2015, y aprobado el 16 de octubre de 2015 mediante Acuerdo del Consejo de Ministros. En marzo de 2019, se ha iniciado el proceso para elaborar la nueva planificación, con horizonte 2021-2026.

En este entorno, se plantean como proyectos a desarrollar adicionalmente a los PCI los siguientes:

- Eje Abanto/Güeñes - Ichaso 400 kV.
- Actuaciones del área metropolitana de Barcelona.
- Zona Pirineo. Moralets.
- Interconexión eje Mequinzenza.
- Eje de mallado de la red JM Oriol-Los Arenales-Cáceres-Trujillo 220 kV.
- Mallado de la red de 220 kV de Valencia capital.
- Refuerzo del eje de 220 kV entre La Plana y Morvedre.
- Refuerzo red de 400 kV entre Castellón y Valencia.
- Conexión entre Mallorca y Menorca, actualmente fuerza de servicio, prevista para 2021.

El desarrollo de aquellas actuaciones que puedan afectar a los sistemas eléctricos vecinos, se realizará en cooperación con los TSO correspondientes al objeto de minimizar las posibles afecciones e impactos en ambos sistemas eléctricos.

En línea con lo establecido en la Medida 1.3 de este Plan, los principios rectores de la planificación de la red de transporte de electricidad 2021-2026 son, además de los generales establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, los siguientes:

1. El cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima que figuran en este Plan.
2. La maximización de la penetración renovable en el sistema eléctrico, minimizando el riesgo de vertidos, y de forma compatible con la seguridad del sistema eléctrico.
3. La evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada.
4. La contribución, en lo que respecta a la red de transporte de electricidad, para garantizar la seguridad de suministro del sistema eléctrico.
5. La compatibilización del desarrollo de la red de transporte de electricidad con las restricciones medioambientales demandadas por la Evaluación Ambiental Estratégica del PNIIEC.
6. La supresión de las restricciones técnicas existentes en la red de transporte de electricidad.
7. El cumplimiento de los principios de eficiencia económica y del principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico.
8. La maximización de la utilización de la red existente, renovando, ampliando capacidad, utilizando las nuevas tecnologías y reutilizando los usos de las instalaciones existentes.
9. La reducción de pérdidas para el transporte de energía eléctrica a los centros de consumo.

b) Impacto de la medida

Tradicionalmente, la planificación de la red de transporte de energía eléctrica consta de una parte vinculante, las infraestructuras de la red a construir, y de otra indicativa con proyecciones de demanda y generación. En esta ocasión la parte indicativa la constituye el presente PNIIEC. La planificación vinculante de la red de transporte de energía eléctrica se adaptará, en consecuencia, al cumplimiento de los objetivos de este Plan y sus previsiones de demanda y parque de generación.

El proceso de transición energética requiere una adecuada planificación de la red de transporte de electricidad que permita la integración masiva de nueva generación renovable al ritmo necesario para alcanzar los objetivos en el medio y largo plazo, garantizando la operación segura del sistema eléctrico al mínimo coste para los consumidores. En este sentido, el adecuado diseño y planificación de la misma desempeña un papel esencial en la integración de una mayor cantidad de generación eléctrica de carácter intermitente, permitiendo la conexión de más generación. Asimismo, también es previsible que a lo largo de los próximos años cobre cada vez más importancia la generación distribuida a partir de fuentes renovables y el autoconsumo.

Además, la transformación del modelo energético va a llevar aparejado un cambio en el mix de generación como consecuencia de la sustitución de tecnologías de generación emisoras y contaminantes y la incorporación de nuevas tecnologías limpias y renovables, lo que a su vez conllevará un cambio en los flujos de energía a través de la red de transporte y en la gestión de dichos flujos.

Por otra parte, con el fin de minimizar el impacto ambiental, de optimizar las inversiones ya realizadas y maximizar la utilización de los pasillos eléctricos existentes, se deberá priorizar la mejora y actualización de la red existente frente a nuevos trazados e infraestructuras. Estas actuaciones se podrán llevar a cabo mediante el aumento de capacidad de la red a través de repotenciones y del tendido de circuitos múltiples y de la utilización de las nuevas tecnologías. Lo anterior se realizará anteponiendo en todo momento la necesaria seguridad de suministro y fiabilidad de la red de transporte de energía eléctrica.

Destacar, también, que la planificación de la red incorpora entre sus fines la eliminación de las restricciones técnicas estructurales que causan ineficiencias económicas en el sistema y un sobrecoste en el precio de la energía que pagan los consumidores, así como la minimización de las pérdidas provocadas por la existencia de flujos de energía a la larga distancia para abastecer a los grandes centros de consumo.

Por último, recordar que la energía es un factor relevante de localización de la actividad económica, por lo que la planificación ha de dar una respuesta adecuada a las necesidades de nueva demanda que se identifiquen, incluidas las derivadas del desarrollo de las infraestructuras de ferrocarril de alta velocidad, contribuyendo así a la generación de riqueza, empleo y vertebración del territorio.

c) Responsables

La autoridad pública responsable de la aprobación y seguimiento de la medida es el MITECO. La ejecución corre a cargo del TSO, REE.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

e) Mecanismos de actuación

Los proyectos incluidos en la planificación de la red de transporte en vigor, con el horizonte 2015-2020, que no se hayan puesto en servicio volverán a ser estudiados y tenidos en consideración para una nueva planificación de la red de transporte con el horizonte 2021-2026. En marzo de 2019, se ha iniciado el proceso de elaboración de la nueva planificación, con horizonte 2021-2026, mediante la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, por la que comienza el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2026.

f) Necesidades financieras y apoyo público

La propuesta de desarrollo de la red de transporte debe cumplir con los principios contenidos en la mencionada Ley 24/2013, de 26 de diciembre, entre los que se encuentra de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico previsto en el artículo 13 de la citada Ley, respetando en todo caso los límites de inversión anual establecidos por el Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, que establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.

Medida 4.4. Integración del mercado eléctrico

a) Descripción

El avance en la integración del mercado eléctrico consta de diversas iniciativas que se detallan a continuación.

1. Avanzar en la participación de las energías renovables en los servicios de ajuste y balance. Se dispondrán las medidas necesarias para el desarrollo del almacenamiento y la gestión de la demanda, contribuyendo también a la dimensión de seguridad energética.
2. Adoptar las medidas necesarias para impulsar la descarbonización de la economía con el objetivo de que las centrales de carbón minimicen su (improbable) aportación de energía al sistema eléctrico para el año 2030.
3. Llevar a cabo las medidas necesarias para mejorar la gestionabilidad de la energía hidráulica, maximizando de esta manera la integración de energías renovables (esta medida se complementa con la de aumento del almacenamiento eléctrico, dentro de la dimensión de seguridad energética).
4. Fomentar la participación de los consumidores en el mercado eléctrico. La nueva directiva y reglamento europeo de mercado interior incentivan la respuesta de la demanda y, en aplicación de dicha normativa, el mercado evolucionará hacia un diseño que proporcione señales de precios eficaces a través de las cuales se garantice la participación activa de la demanda y la posibilidad de su agregación.
5. Analizar el desarrollo de mecanismos de capacidad compatibles con las nuevas directivas y reglamentos europeos que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de este Plan, abiertos a la participación de todos los recursos que estén en disposición de proporcionar la capacidad necesaria, incluida la gestión del almacenamiento de energía y la demanda.
6. Impulsar el autoconsumo y la generación distribuida (Medida 1.4). En ese sentido, en fechas recientes se ha aprobado el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Este Real Decreto tiene como objetivos lograr un fuerte impulso del autoconsumo. Adicionalmente cabe señalar que mediante esta norma se ha traspuesto en parte el

articulado de la Directiva de energías renovables.

7. Desarrollar, de acuerdo a la nueva directiva y reglamento europeo de mercado interior, el almacenamiento energético como medio para garantizar el suministro eléctrico, se considerará que este puede ofrecer múltiples servicios con distintas características y ventajas. Así, generación, demanda y almacenamiento podrán aportar su firmeza y flexibilidad, con los mecanismos adecuados, asegurando el suministro en todo momento (ver Medida 1.2).

b) Impacto de la medida

A raíz del elevado esfuerzo realizado por España en el despliegue de contadores inteligentes, iniciado en 2008 y finalizado a finales de 2018, los consumidores disponen de una herramienta básica para conocer su consumo horario, convertirse en consumidores activos y poder ajustarse a los precios del mercado eléctrico. Así, los consumidores pueden ajustar su demanda a aquellas horas en las que los precios de mercado sean inferiores, contribuyendo de esa manera al desplazamiento de la curva de demanda y facilitando con ello un descenso de los precios de la energía eléctrica.

En este sentido, es fundamental continuar avanzando en un marco habilitante favorable para la promoción del autoconsumo y las comunidades energéticas renovables. A este respecto, se ha desarrollado lo dispuesto por el Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, a través del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, teniendo como premisa en su elaboración la búsqueda de la mayor simplicidad posible en los requisitos técnicos y administrativos, de tal forma que no supongan una barrera en el desarrollo del autoconsumo.

El Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, ha suprimido la figura del gestor de cargas y se ha liberalizado la actividad de recarga, permitiendo que cualquier consumidor pueda prestar servicios de recarga. Además, los gestores de puertos, aeropuertos e infraestructuras ferroviarias, en su condición de consumidores, podrán prestar servicios de suministro eléctrico a embarcaciones, aeronaves y ferrocarriles y servicios inherentes a la prestación del servicio, permitiendo que buques y aeronaves puedan dejar de consumir combustible mientras que se encuentren en dichas instalaciones, lo cual contribuye al objetivo de alcanzar un transporte bajo en emisiones.

Por otra parte, el ya mencionado Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, realizó una modificación en la regulación del autoconsumo en España con el fin de que los consumidores-productores, y la sociedad en su conjunto, puedan beneficiarse de las ventajas que acarrea esta actividad, en términos de menores necesidades de red, mayor independencia energética y menores emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, es preciso avanzar en un marco favorable para el adecuado acceso a los datos de consumo por parte de los consumidores, como la promoción del autoconsumo y las comunidades energéticas locales tal y como ha quedado recogido en las siguientes medidas: 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida, 1.13 Comunidades energéticas locales y 1.14 Promoción del papel proactivo de los ciudadanos en la descarbonización, incluidas en el presente Plan.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO y las Comunidades Autónomas.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

e) Mecanismos de actuación

Desarrollo reglamentario adicional, incluyendo la transposición de la normativa europea, así como el ejercicio de planificación previsto en la Medida 3.6.

En el aspecto específico de protección de los consumidores de electricidad y mejora de la competitividad del sector minorista, se plantea la siguiente medida:

Medida 4.5. Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia

a) Descripción

La Unión de la Energía ha situado al consumidor de energía eléctrica en el centro de sus políticas. La energía es un bien crítico, esencial para la participación plena en la sociedad moderna. Por tanto, la transición hacia las energías limpias ha de ser también justa para aquellos sectores, regiones o segmentos vulnerables de la sociedad que puedan estar afectados por la transición energética.

En el futuro, todos los consumidores de la UE tendrán derecho a generar electricidad ya sea para su propio consumo, almacenarla, compartirla, o venderla al mercado. Estos cambios harán que sea más fácil para los hogares involucrarse en el sistema de energía, controlar mejor su consumo y responder a las señales de precios. Las nuevas reglas de mercado garantizarán un alto nivel de protección y una buena gestión de los datos. Además, los nuevos servicios, como la respuesta a la demanda, ayudarán a muchas personas y familias a reducir significativamente sus facturas de energía.

b) Mecanismos de actuación

Se plantea esta medida en el aspecto específico de protección de los consumidores de electricidad y mejora de la competitividad del sector minorista. Consta de las siguientes iniciativas:

1. Establecer un marco normativo dinámico que se adapte a la constante evolución del sector y proteja a los consumidores más vulnerables fomentando precios competitivos y transparentes. Para ello, se analizarán las reformas necesarias en el diseño y funcionamiento del mercado eléctrico. Además, se estudiarán nuevos diseños de tarifas inteligentes que promuevan la gestión de la demanda, el uso racional de las infraestructuras y que contribuyan a los objetivos de descarbonización.
2. Facilitar la comprensión de las ofertas y de las condiciones en las que se realiza la contratación del suministro, lo que posibilitará que adopten mejores decisiones en lo relativo a su consumo de electricidad, logrando un comportamiento más eficiente y un impacto menos perjudicial para el medio ambiente.
3. Profundizar en el fomento de la libre competencia entre las comercializadoras de energía eléctrica.

c) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el MITECO, conjuntamente con las Comunidades Autónomas y la CNMC.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector eléctrico.

Medida 4.6. Acceso a datos

a) Descripción

Una información detallada, accesible y comprensible sobre su consumo energético es determinante para que los ciudadanos y las empresas puedan tomar decisiones sobre el mismo, así como sobre selección de tarifas e inversión más eficientes, y para que empresas existentes o nuevos agentes, como los agregadores, puedan ofrecerles distintos servicios energéticos y ejercer las funciones para las que les habilita la Directiva 2019/944/UE sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. Además, el disponer de información sobre consumos agregados por parte de las administraciones públicas es necesario para que éstas puedan evaluar la eficacia de políticas y medidas en materia energética.

Tras el despliegue de los sistemas de medición inteligentes de consumo eléctrico (que en España en 2018 ya estaban implantados al 93%), existen actualmente en los Estados miembros, o se están elaborando, diferentes modelos de gestión de datos. Por ejemplo, en Estonia y Dinamarca ya se ha establecido una plataforma central de datos, gestionada por un organismo independiente, siendo otra opción que el gestor de la plataforma sean los propios operadores de las redes de distribución. Independientemente del modelo de gestión, es importante que se implanten normas transparentes en virtud de las cuales puedan ser accesibles en condiciones no discriminatorias y garanticen el máximo nivel de accesibilidad, usabilidad, ciberseguridad y protección, así como la imparcialidad de las entidades que los procesan.

Dado que las tecnologías existentes ya lo permiten y que así lo recoge el artículo 20 de la Directiva 2019/944/UE, los consumidores deberían tener acceso a sus datos en tiempo casi real (frente a los datos horarios que se recogen a día de hoy en España, en países como Francia los datos se obtienen cada 30 minutos, en Bélgica y Eslovaquia cada 15 minutos, y en Italia, Grecia y Polonia en tiempo casi real).

Por otra parte, para asegurar una transición que cubra todos los usos energéticos, se hace necesario que el consumidor y la administración dispongan de datos de consumo de energía térmica.

b) Objetivos abordados

Potenciar la sensibilización y el papel protagonista de la ciudadanía en la transición energética, el desarrollo de servicios energéticos innovadores como, entre otros, la agregación, y el análisis de la eficacia de políticas y medidas de apoyo por parte de la administración pública, mediante el adecuado acceso a los datos de consumo eléctrico.

c) Mecanismos de actuación

Creación de la plataforma de acceso a datos que aproveche, como mínimo, los de los contadores existentes, y que garantice:

- La sencillez en el uso para el ciudadano tanto para la consulta de sus datos de consumo como para autorizar el acceso a terceros.
- El cumplimiento de la normativa relativa a la protección de datos.
- El acceso a los mismos en tiempo casi real y a los históricos de consumo.
- El acceso por parte de la administración a datos agregados por ámbito geográfico y tipología de consumidor.
- Información relevante para el consumidor como aquella relativa a periodos tarifarios o potencia necesaria.

Desarrollo de sistemas de información de energía térmica que permita a los usuarios un acceso sencillo y comprensible a sus propios datos, así como el acceso por parte de la administración a datos agregados.

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO/IDAE, MINECO y Ministerio de Consumo), CNMC, REE y empresas distribuidoras.

En cuanto al mercado del gas español, su afianzamiento y desarrollo se considera un elemento necesario en la próxima década, requiriéndose para ello de las siguientes iniciativas:

Medida 4.7. Integración del mercado gasista

a) Descripción

En línea con la medida 4.4, pero enfocada al sector gasista, se proponen las siguientes iniciativas para mejorar la integración del mercado:

1. Establecimiento del modelo logístico de plantas de regasificación mediante la aprobación de la Circular de la CNMC por la que se establecen los mecanismos de acceso y asignación de capacidad a aplicar en el sistema de gas natural y su posterior desarrollo. De esta manera, se confía en maximizar la flexibilidad del sistema permitiendo avanzar hacia un modelo que permita la compraventa de GNL sin distinción de la planta en la que se encuentre físicamente.
2. Profundización de las medidas de fomento de la liquidez (negociación obligada en el mercado organizado de gas natural destinado a ciertos usos, creadores de mercado).
3. Aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento de gas natural licuado (GNL) en las plantas españolas, así como su capacidad de regasificación, para poder convertirse en un “hub” físico a nivel comunitario, tanto de gas natural como de gas renovable o hidrógeno.

b) Impacto de la medida

Esta medida se desarrollará por la autoridad regulatoria nacional, la CNMC, en el ámbito de sus competencias, así como en el marco de la Ley 8/2015, de 21 de mayo. Mediante esta ley se creó el mercado organizado del gas (MIBGAS) y se designó al operador del mercado, con el objetivo de suplir la inexistencia de un mercado mayorista secundario organizado, que proporcionara una señal de precios transparente y fomentara el crecimiento de la competencia en el sector.

Al igual que para el mercado eléctrico, para el gas también se plantea facilitar la entrada de nuevos comercializadores, así como reducir las cargas administrativas para los comercializadores de gas natural en sus relaciones con la Administración.

c) Responsable

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector gasista.

Medida 4.8. Protección de los consumidores de gas

a) Descripción

En materia de protección del consumidor, respondiendo al objetivo global de proporcionarle la información necesaria para que pueda tomar con total independencia sus decisiones de consumo de gas natural, se plantean las siguientes iniciativas:

1. Agilización de las acometidas: introduciendo la posibilidad de que la ejecute el propio solicitante, mediante modificación del artículo 25 del Real Decreto 1434/2002.
2. Agilización del proceso de cambio de comercializador: introduciendo un procedimiento que impida dilación alguna y ampliando las facultades de control por parte del regulador, mediante la modificación de los artículos 41 y 42 del Real Decreto 1434/2002.
3. Reducción del fraude: reforzar el papel de los distribuidores en la detección del fraude y los procedimientos de comunicación a los comercializadores, mediante la modificación de los artículos 61 y 62 del Real Decreto 1434/2002.

4. Implantación de contadores inteligentes: análisis técnico y económico de la posible implantación de contadores inteligentes en consumidores suministrados a presión igual o inferior a 4 bar, a partir del informe a elaborar por la CNMC en cumplimiento de la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre.
5. Impedir la suspensión del suministro en situaciones meteorológicas extremas, tal y como se establece en la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2023.

b) Impacto de la medida

Esta medida proporcionará a los consumidores la capacidad de conocer en todo momento los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental (emisiones, proporción de gas renovable consumido, consumo en tiempo real, consulta de factura “*on line*”, etc.).

c) Responsable

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector gasista.

Medida 4.9. Mejora de la competitividad del sector gasista minorista

a) Descripción

Se plantean las siguientes iniciativas:

1. Establecimiento de nuevas obligaciones a los operadores dominantes en el sector del gas natural en función de su cuota de mercado minorista.
2. Creación de un punto único de remisión estadística por parte de los comercializadores a la Administración General del Estado, centralizado en la Secretaría de Estado de Energía, que facilita a su vez información al resto de órganos que lo precisen (CNMC, CORES).
3. Agilización del procedimiento electrónico dedicado al alta de nuevos comercializadores.

En ese sentido, cabe recordar el efecto que ya han tenido medidas como las contenidas en el Real Decreto Ley 15/2018, consistentes en introducir una exención en el Impuesto Especial sobre Hidrocarburos para los productos energéticos utilizados en la producción de electricidad en centrales eléctricas o la cogeneración de electricidad y calor en centrales combinadas.

b) Impacto de la medida

Junto con la anterior, esta medida mejorará la capacidad de los consumidores de conocer en todo momento los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental (emisiones, proporción de gas renovable consumido, consumo en tiempo real, consulta de factura “*on line*”, etc.).

c) Responsables

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector gasista.

Medida 4.10. Plan de desarrollo de gestión de la demanda de gas**a) Descripción**

Se procederá a la selección de áreas geográficas en las que la posible interrupción de suministro a clientes no protegidos puede resultar imprescindible para garantizar la seguridad energética. Asimismo, ese plan de gestión de la demanda de gas debe preseleccionar clientes no protegidos cuyo volumen de consumo y actividad económica puedan ser adecuados para concurrir a estos mecanismos.

b) Impacto de la medida

Como consecuencia del plan se desarrollará la regulación nacional, por parte de la CNMC y del MITECO, en el ámbito de sus respectivas competencias, para disponer de estos mecanismos aprobados en el plazo establecido. Entre las principales herramientas destacan las siguientes:

- Peaje interrumpible: posibilidad de interrupción de suministro a clientes acogidos a este tipo de peaje de transporte y distribución, por un importe inferior al peaje fijo, con la opción de disminuir la demanda a satisfacer por el sistema en caso de falta de suministro o de saturación de gasoductos en condiciones extremas.
- Sistemas de gestión de la demanda: se prevé el desarrollo de sistemas de gestión de la demanda, que permita a los consumidores no protegidos conforme al Reglamento 2017/1938, renunciar a volúmenes de gas contratados, poniéndolos en el mercado a un precio determinado mediante procedimientos competitivos.

c) Responsable

La autoridad pública responsable de la ejecución y seguimiento de la medida es MITECO.

d) Sectores abordados

Esta medida se dirige al sector gasista.

Medida 4.11. Lucha contra la pobreza energética

a) Descripción

El paquete de medidas “Energía limpia para todos los europeos” sugiere abordar la pobreza energética desde la raíz, mediante políticas sociales específicas y medidas de eficiencia energética, como el aislamiento de las viviendas sociales.

También avanza que la pobreza energética es un gran desafío en toda la UE y tiene su origen en los bajos ingresos y en la vivienda ineficiente en energía. Establece un nuevo enfoque para proteger a los consumidores vulnerables, que incluye ayudar a los Estados miembros a reducir los costes de energía para los consumidores mediante el apoyo a las inversiones de eficiencia energética.

Como parte del proceso de Gobernanza de la Unión de la Energía, los Estados miembros deben evaluar el número de hogares en situación de pobreza energética en sus planes nacionales integrados de energía y clima, teniendo en cuenta los servicios energéticos domésticos necesarios para garantizar niveles de vida básicos en el contexto nacional, la política social vigente y otras políticas pertinentes, así como las orientaciones indicativas de la Comisión sobre los indicadores que corresponda, incluida la dispersión geográfica, basados en un enfoque común de la pobreza energética. En el caso de que un Estado miembro constatare la existencia de un número importante de hogares en dicha situación, debe incluir en su plan un objetivo nacional indicativo para reducirla.

En el informe de situación nacional integrado de energía y clima debe incluirse:

- 1º.- Información sobre los avances hacia el objetivo nacional indicativo de reducir el número de hogares en situación de pobreza energética.
- 2º.- Información cuantitativa sobre el número de hogares en situación de pobreza energética y, cuando se disponga de ella, información sobre las políticas y medidas para abordar el problema.

La Comisión compartirá los datos comunicados por los Estados miembros con el Observatorio Europeo de la Pobreza Energética (EPOV).

En este contexto, las medidas adoptadas por la Comisión sobre la eficiencia energética instan a los Estados miembros a que tengan en cuenta la pobreza energética, al exigir que se aplique una parte de las medidas de eficiencia como una prioridad en los hogares afectados por dicho problema o en las viviendas sociales. Sus estrategias de renovación de edificios a largo plazo también deben contribuir al alivio de la mencionada pobreza. Y es que la Comisión Europea quiere reforzar el efecto positivo de los aspectos sociales de la eficiencia energética. Cualquier medida que permita mejorar las condiciones de vida, o incrementar la participación de las personas en la misma, y ahorre dinero, es particularmente importante para las familias de bajos ingresos que no pueden calentar sus hogares de manera adecuada, y mucho menos permitirse una renovación o rehabilitación para hacer un uso más eficiente de la energía.

La Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad aprobada en junio de 2019 señala que es importante que los Estados miembros adopten las medidas necesarias para proteger a los consumidores vulnerables y en situación de pobreza energética en el contexto del mercado interior de la electricidad. Dichas medidas pueden diferir en función de las circunstancias concretas de cada Estado miembro, y pueden incluir medidas de política social o energética relacionadas con el pago de las facturas de electricidad, con la inversión en la eficiencia energética de los edificios de viviendas, o con la protección de los consumidores, como salvaguardias contra la desconexión.

En el contexto nacional, la pobreza energética en España es un fenómeno complejo cuya aproximación demanda un análisis multidisciplinar y actuaciones coordinadas de las distintas políticas por parte de los poderes públicos. La **“Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética” (ENPE)** aprobada en abril de 2019 supone un marco de actuación y encuadre de las actuaciones que se realicen en la materia. Para ello, se ha dotado de un enfoque que aúna medidas de carácter más prestacional y paliativo, cuya ejecución se realiza a corto plazo, con otras medidas de mejora de la eficiencia energética, más estructurales y de desarrollo, orientadas al medio y largo plazo. La Estrategia se ha elaborado en un marco de colaboración, asesoramiento y participación de representantes de organismos de las diferentes administraciones (estatal, autonómica y local), así como de expertos y entidades del tercer sector, que estarán asimismo presentes en su posterior implementación.

En línea con las directrices europeas, la ENPE incluye una definición de pobreza energética y de consumidor vulnerable (*“La pobreza energética es la situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía; Consumidor vulnerable es el consumidor de energía eléctrica o de usos térmicos que se encuentra en situación de pobreza energética, pudiendo ser beneficiario de las medidas de apoyo establecidas por las administraciones”*).

Con objeto de parametrizar las situaciones, la ENPE selecciona los cuatro indicadores oficiales del Observatorio Europeo contra la Pobreza Energética (EPOV):

1. Gasto desproporcionado (2M): porcentaje de hogares cuyo gasto energético en relación con sus ingresos es más del doble de la mediana nacional.
2. Pobreza energética escondida (HEP): porcentaje de los hogares cuyo gasto energético absoluto es inferior a la mitad de la mediana nacional.
3. Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada: porcentaje de la población que no puede mantener su vivienda a una temperatura adecuada.
4. Retraso en el pago de las facturas: porcentaje de población que tiene retrasos en el pago de facturas de los suministros de la vivienda.

Adicionalmente, los análisis de estos indicadores se ven complementados por otros derivados y son cruzados con determinadas variables de caracterización de la población.

La ENPE establece, además, un objetivo para cada uno de los indicadores del EPOV: reducir, como mínimo el 25% en 2025 buscando ir más allá y alcanzar 50% sus valores actuales.

A través de 4 ejes fundamentales, se perfilan las líneas de actuación que materializan el plan operativo de la ENPE, concretadas en 19 medidas. Los ejes en los que se articula la ENPE son los siguientes:

I. Mejorar el conocimiento.

Seguimiento periódico de los indicadores mediante la actualización anual de los cuatro indicadores por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE), organismo que proporcionará información específica sobre sus valores desagregados por zona climática. Por su parte, el IDAE será el organismo encargado de la publicación de los resultados, así como de realizar el análisis comparativo con el resto de Estados miembros de la Unión Europea y con los objetivos establecidos a nivel nacional.

II. Mejorar la respuesta frente a la situación actual.

Las medidas prestacionales previstas son mecanismos claves para la protección a corto plazo de los consumidores vulnerables, que les permitan hacer frente a los pagos de sus suministros energéticos.

Así, se prevé la creación de un nuevo bono social energético, otorgado en base a criterios de renta disponible. Los umbrales de renta que se establezcan podrán verse relajados para determinadas categorías de consumidores especialmente vulnerables, y prestando especial atención a los hogares en los que haya menores. Podrá contemplarse la concesión directa de la ayuda a aquellos colectivos perceptores de prestaciones cuyo otorgamiento se encuentre vinculado de antemano a niveles de renta bajos.

El mecanismo atenderá a tres principios:

1. Universalidad de fuentes de suministro: la nueva ayuda será integral para el conjunto de los suministros energéticos, tanto eléctricos como térmicos.
2. Automatización: se simplificará su otorgamiento mediante la comprobación directa de los requisitos por parte de una administración pública que recabe información de todos los organismos implicados, evitando que el consumidor tenga que tramitar la solicitud.
3. Gestión coordinada con otras Administraciones Públicas: en la implementación de la ayuda intervendrán todas las administraciones de manera coordinada y respetando el reparto competencial establecido.

Se contará con los servicios sociales quienes tendrán que aplicar el principio de precaución asociado al Suministro Mínimo Vital, de manera que se impida que durante un periodo de tiempo el suministro de los hogares más vulnerables pueda verse interrumpido.

Una de las medidas previstas será la prohibición de la interrupción del suministro energético en situaciones meteorológicas extremas a consumidores vulnerables.

III. Crear un cambio estructural para la reducción de la pobreza energética.

Se recogen en este eje medidas estructurales y de eficiencia energética, centradas en lograr una mejora del equipamiento y las condiciones de los edificios y hogares de los consumidores vulnerables.

Son un elemento fundamental para abordar la pobreza energética porque buscan un cambio permanente en los hogares que reduzca su dependencia de otras medidas prestacionales. Se incluyen medidas como la mejora de eficiencia energética y del equipamiento residencial (Medidas 2.6 y 2.7 de este Plan), así como instalaciones de autoconsumo dirigidas a consumidores vulnerables (Medida 1.4).

IV. Medidas de protección a los consumidores y concienciación social.

Se trata de actuaciones que buscan apoderar a los consumidores, profesionales y demás actores vinculados con la pobreza energética mediante un mejor conocimiento de los derechos, obligaciones, posibilidades y alternativas en el ámbito del consumo energético.

El primer elemento es la concienciación general de la necesidad de erradicar la pobreza energética como situación existente en las modernas sociedades.

Consta asimismo de la elaboración de un protocolo para detectar situaciones de pobreza energética por parte de los profesionales de atención primaria.

b) Objetivos abordados

La reducción de la pobreza energética en España, así como la reducción del impacto que este estado tiene sobre una parte de la población.

Tabla 3.3. Objetivos de pobreza energética

Indicador (%)	2017	Objetivo mínimo para 2025	Objetivo buscado para 2025
Gasto desproporcionado (2M)	17,3	12,9	8,6
Pobreza energética escondida (HEP)	11,5	8,6	5,7
Temperatura inadecuada de la vivienda	8	6	4
Retraso en el pago de las facturas	7,4	5,5	3,7

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

c) Mecanismos de actuación

Para la redacción de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética:

- Se ha realizado un diagnóstico y caracterización del problema.**

Se ha articulado una definición de pobreza energética y de consumidor vulnerable en consonancia con la regulación establecida en la Directiva de Electricidad y el Reglamento de Gobernanza.

Se han utilizado los instrumentos estadísticos correspondientes, junto con la consulta y participación de los organismos públicos y los actores privados, para obtener una representación de la situación en nuestro país.
- Se han diseñado indicadores oficiales de medición.**

Este análisis previo ha permitido establecer las necesidades y lugares de actuación que debe cubrir la ENPE. La evolución de estos indicadores será objeto de análisis continuo y servirán de base para establecer una comparación con el resto de Estados miembros de la Unión Europea.
- Se han establecido objetivos de reducción de pobreza a medio y largo plazo.**
- Se han diseñado medidas para lograr los objetivos.**

d) Responsables

Administración General del Estado (MITECO/IDAE, MINECO, Instituto Nacional de la Seguridad Social), Administraciones Autonómicas y Locales, asociaciones sectoriales, INE.

3.5 DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

En la futura Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2028 se incorporará una Acción Estratégica en Energía y Cambio Climático, así como en sus planes de desarrollo y asignar un volumen de financiación para la I+D+i en energía y clima. Esto último significa un cambio respecto a la estructura actual de la planificación estatal de la I+D+i ya que las convocatorias de financiación se evalúan y resuelven estrictamente por criterios de excelencia sin definir niveles de financiación de sectores o retos específicos o la alineación con los retos estratégicos del país.

3.5.1 Políticas y medidas para alcanzar los objetivos nacionales

Para dar cobertura a las necesidades del Plan en ciencia, tecnología e innovación, y dado el carácter no orientado de la planificación de I+D+i actual, los instrumentos de los agentes financiadores del sistema español de ciencia y tecnología pueden destinarse a actuaciones en energía y clima. Se considera necesaria la realización de un análisis estratégico continuo y dinámico, para establecer las prioridades en investigación e innovación de nuestro país. Se trata de una reflexión de largo plazo, dado el volumen de nuevas tecnologías necesarias para llevar a cabo la transición energética y el elevado tiempo de maduración que necesita la I+D+i.

Medida 5. 1. Acción Estratégica en Energía y Clima

a) Descripción

La normativa que regula el sistema español de Investigación, Desarrollo e Innovación contempla la creación de marcos e instrumentos para potenciar de manera prioritaria sectores o tecnologías de carácter horizontal y estratégico bajo el paraguas de una Acción Estratégica de I+D+i. Mediante estas acciones se proporciona cobertura a las apuestas más decididas y relevantes en materia de I+D+i.

La Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático tendrá como objetivo favorecer la I+i+c para la transición energética y acelerar la plena descarbonización de la economía en el horizonte 2050, la implantación de un modelo de desarrollo sostenible y resiliente al cambio climático y que facilite las señales económicas y regulatorias que proporcionen estabilidad y seguridad a los inversores y otros agentes económicos.

En concreto, un modelo energético que fomente el uso de fuentes de energías renovables, la eficiencia energética, el desarrollo de tecnologías de combustión limpia o tecnologías emergentes, el avance en las áreas de la movilidad sostenible y el cambio modal en el transporte, la promoción de la edificación sostenible y mitigación de emisiones no energéticas, la promoción de la eficiencia y la sostenibilidad en el abastecimiento de materias primas para las nuevas tecnologías, así como la observación del clima y adaptación al cambio climático.

Dicha acción incorporará una gestión integral de todos los programas necesarios. Para garantizar la coordinación de las actividades y la consecución de los objetivos establecidos, esta apuesta definirá objetivos específicos y establecerá un compromiso presupuestario para toda la vigencia de la futura Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación y los Planes que la desarrollen.

b) Objetivos

- Brindar la flexibilidad necesaria para facilitar la colaboración internacional y la implementación de las líneas de SET-Plan.
- Evitar duplicidades, asegurar la continuidad de las líneas de investigación prioritarias y la comunicación de resultados a las Administraciones Públicas.
- Mejorar la transferencia del conocimiento y la excelencia científica.
- Impulsar la innovación en el sector privado.

- Aumentar los retornos de los programas europeos en energía y cambio climático.

c) Mecanismos de actuación

- Estrategia Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027.
- Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2024.

d) Responsable

El MCI, coordinado con el MITECO.

Esta medida se alinea con las estrategias de especialización inteligente para mejorar el intercambio de conocimiento entre agentes políticos y partes interesadas, favoreciendo, sobre todo, la participación de las PYME.

Medida 5.2. Implementación del SET-Plan

a) Descripción

El cometido del SET-Plan consiste en acelerar el desarrollo y despliegue de tecnologías bajas en carbono⁵³.

En el marco del SET-Plan, el MCI coordinado con el MITECO, y en estrecha colaboración con CIEMAT y CDTI, trabajan en grupos que abordan las necesidades de I+i+c en: energía solar fotovoltaica, solar de concentración, eólica, geotérmica, tecnologías oceánicas, captura, almacenamiento y uso de carbono, bioenergía y biocombustibles, baterías, nuevos materiales y tecnologías para la eficiencia energética en edificios, eficiencia energética en la industria, sistemas de energía inteligente, ciudades inteligentes y sostenibles, entre otros.

Para poner en marcha las 10 acciones prioritarias identificadas en el SET-Plan, se constituyeron 14 grupos de trabajo TWGs (*Temporary Working Groups*) con el cometido de elaborar un plan de implementación⁵⁴ para cada una de las tecnologías representadas en los grupos. España participó en todos los TWGs y lideró el de solar de concentración.

Una vez adoptados los planes de implementación, los TWGs se han ido extinguiendo para dar lugar a la formación de los grupos de implementación (*IWG Implementation Working Groups*). Al igual que hizo con el TWG de Energía Solar de Concentración, nuestro país lidera el Grupo de Implementación de CSP.

b) Objetivos

El SET-Plan se desarrolla a partir del 5º pilar de la Unión por la Energía, con las siguientes prioridades:

- Europa ha de ser líder mundial en el desarrollo de la próxima generación de energías renovables.
- Se ha de facilitar la participación de los consumidores en la transición energética.
- Se establecerán sistemas energéticos eficientes.
- Se fomentarán sistemas de transporte más sostenibles.

⁵³ Para ello, se han identificado acciones y prioridades estratégicas necesarias para acelerar la transformación del sistema energético de una manera efectiva, identificando duplicaciones y sinergias a nivel europeo y nacional, coordinando los esfuerzos nacionales y europeos en investigación y en financiación de proyectos. Entendemos el SET-Plan como una hoja de ruta para la investigación coordinada hacia el desarrollo de una cartera de tecnologías de bajas emisiones de carbono, limpias, eficientes, a precios asequibles y su penetración en el mercado a gran escala.

⁵⁴ Los Planes de Implementación incluyen las acciones específicas de I+D+i necesarias para conseguir los objetivos fijados, y la financiación y mecanismos necesarios para su implementación. Este proceso está liderado por los países participantes en el SET-Plan, en estrecha colaboración con la CE y con un papel muy activo por parte de los centros de investigación y de la industria

c) Mecanismos de actuación

Facilitar la puesta en marcha de las acciones identificadas en los Planes de Implementación de SET-Plan.

Tal y como ya se ha señalado, la futura Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2028 incluirá una Acción Estratégica en Energía y Clima que brindará la flexibilidad necesaria para facilitar la colaboración internacional y la implementación de las líneas de SET Plan.

d) Responsables

El MCI, coordinado con el MITECO.

Medida 5.3. Red de Excelencia en Energía y Clima

a) Descripción

Los centros y unidades de excelencia existentes en nuestro país destacan tanto por la calidad de sus investigaciones científico-técnicas como por la fortaleza de sus colaboraciones con el tejido productivo, lo que les confiere el carácter de socios tecnológicos y de innovación estratégicos, y con un destacado impacto en la inversión empresarial en I+D+i.

La red de energía y clima constituirá la plataforma de centros y unidades de excelencia y servirá para el intercambio de experiencias y colaboración, la optimización de los recursos, la difusión de resultados y la promoción de las actividades de investigación e innovación.

b) Objetivos abordados

Fortalecer la transferencia y gestión del conocimiento en entornos abiertos y flexibles de colaboración en I+D+i en los que la interacción, la difusión de ideas y la adopción de objetivos y modelos compartidos favorezca el desarrollo de nuevas ideas e incentive su traslación a novedosas aplicaciones, comerciales y no comerciales.

c) Mecanismos de actuación

- Programa de Proyectos Transferencia Cervera para la colaboración entre empresas y Centros Tecnológicos o de Centros de Apoyo a la Innovación de ámbito estatal en las tecnologías prioritarias CERVERA relacionadas con energía y clima⁵⁵.
- Programa de Ayudas Cervera para Centros Tecnológicos o de Centros de Apoyo a la Innovación de ámbito estatal en las tecnologías prioritarias CERVERA relacionadas con energía y clima.
- Creación de una alianza de excelencia en la oferta tecnológica en energía y clima formada por los diferentes organismos de Investigación no incluidos en la Red Cervera pertenecientes a programas del Plan Estatal (Centros "Severo Ochoa", Unidades de Excelencia "María de Maeztu", y los futuros centros que pudieran crearse), así como la propia red Cervera relacionada con energía y clima.

d) Responsable

CDTI, AEI, MITECO y MCI.

⁵⁵ La Red Cervera gravita fundamentalmente sobre el desarrollo de las líneas de I+D agrupadas en 10 áreas temáticas. Energía y Clima también se encuentran de forma directa o indirecta en varias de las líneas planteadas. De ellas surgen dos Programas de Ayudas: a Empresas con Centros Tecnológicos, CCTT – Centros de Apoyo a la Innovación de ámbito estatal, CAI y a agrupaciones en red de CCTT – CAI. En ambos instrumentos se especifica que participan "Centros Tecnológicos o Centros de Apoyo a la Innovación de ámbito estatal" que estén dados de alta en el Registro de CCTT. Los Institutos de Investigación quedan pues fuera de la RED CERVERA.

Medida 5.4. Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima

a) Descripción:

La identificación de sinergias y capacidades científico-técnicas, y la coordinación de las infraestructuras nacionales (ICTS) con las grandes infraestructuras de investigación europeas (ESFRI), representa uno de los vectores estratégicos de la política de I+D+i de nuestro país, ya que permite mejorar la tecnología disponible para los productos y servicios energéticos.

b) Objetivos

- Impulsar la I+D+i de primer nivel apoyada en la red de infraestructuras científico-técnicas singulares (ICTS) existentes en España y en la red europea de infraestructuras de investigación (ESFRI) en las que participa nuestro país.
- Favorecer el desarrollo, consolidación, acceso y utilización de las infraestructuras de investigación por parte de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como elevar el interés y la participación del sector privado en las actividades de I+D+i.
- Fortalecer las capacidades de I+D+i y el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación e impulsar la convergencia científico-técnica entre las distintas regiones a través del desarrollo, mantenimiento y actualización de las ICTS.
- Contribuir al avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico mediante la apertura y explotación de las infraestructuras de investigación, facilitando el tratamiento, análisis y uso de datos generados y promoviendo su acceso y preservación.
- Impulsar la interconexión entre infraestructuras de investigación distribuidas y de carácter virtual (e-infraestructuras), así como el desarrollo de servicios avanzados compartidos, contribuyendo a las iniciativas europeas en este ámbito.
- Favorecer la adquisición, mantenimiento y actualización del equipamiento científico-técnico necesario para la ejecución de actividades de I+D+i relevantes y de alto impacto.

c) Mecanismos de actuación

Ayudas a las infraestructuras y al equipamiento científico técnico a través del programa estatal de generación de conocimiento y fortalecimiento científico y tecnológico del sistema de I+D+i del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020. Está previsto un programa de características similares en los próximos Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación hasta el año 2030.

d) Responsable

AEI.

Medida 5.5. Compra pública de innovación verde

a) Descripción

La compra pública de tecnología innovadora (CPTI) consiste en la compra de un bien o servicio que no existe en el momento de la adquisición pero que puede desarrollarse en un período de tiempo razonable. Dicha compra requiere el desarrollo de tecnología nueva o mejorada para cumplir con los requisitos demandados por el adquiriente.

La compra pública pre-comercial (CPP) es una contratación de servicios de investigación y desarrollo (I+I), íntegramente remunerada por la entidad contratante, caracterizada por el hecho de que el comprador público no se reserva los resultados de la I+I para su propio uso en exclusiva, sino que comparte con las empresas los riesgos y beneficios de la I+I necesaria para desarrollar soluciones innovadoras que superen las que hay disponibles en el mercado.

La compra pública de innovación está recogida por la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en su artículo 44.3. Por su parte, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP) creó dos nuevos procedimientos orientados a fomentar la compra pública de innovación: el procedimiento de “asociación para la innovación” y el “procedimiento de licitación con negociación”.

Esta medida se alinea con las estrategias de especialización inteligente para mejorar el intercambio de conocimiento entre agentes políticos y partes interesadas, favoreciendo, sobre todo, la participación de las pymes.

b) Objetivos abordados

- Desarrollar la capacidad de la Administración para actuar como motor de innovación empresarial gestionando su demanda de productos y servicios.
- Fomentar la innovación desde la demanda, es decir, impulsar el fortalecimiento de las empresas innovadoras, al incentivar al sector privado a realizar propuestas de mayor valor añadido para dar solución a proyectos estratégicos de la Administración.
- Fomentar la colaboración público-privada.
- Mejorar los servicios públicos.

c) Mecanismos de actuación

Las ayudas públicas que forman parte del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020, se refuerzan a través de medidas de fomento de la innovación basadas en instrumentos de compra pública innovadora. La Comisión Europea, a través de Horizonte 2020, subvenciona la preparación y realización de CPTI CPP conjuntas transfronterizas.

En concreto, se trata de ayudas para el desarrollo de productos o servicios innovadores en el ámbito de la energía y del clima adquiridos por parte de compradores públicos a través del mecanismo de la Compra Pública Innovadora.

Existen varios tipos de apoyo financiero al que los compradores públicos de nuestro país pueden optar: los programas INNODEMANDA e INNOCOMPRA.

La compra pública innovadora puede reforzar también las Medidas 1.16 y 2.12 relativas a la contratación pública en los ámbitos de la energía renovable y la eficiencia energética respectivamente.

d) Responsables

CDTI, el MCI; y las Administraciones Públicas correspondientes.

Medida 5.6. Fortalecimiento del capital riesgo público para la transferencia de tecnología en energía y clima

a) Descripción

El capital riesgo público es un instrumento de financiación que facilita el desarrollo y crecimiento de empresas a partir de nuevos desarrollos tecnológicos. Por este motivo es apropiado para el fomento de soluciones a los retos energéticos y climáticos.

b) Objetivos abordados

- Fomentar la industria de capital riesgo como motor de la innovación tecnológica.
- Potenciar la transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación a la sociedad.

c) Mecanismos de actuación

La **Sociedad de Capital Riesgo Público - Sociedad Invierte**. Lanzará dos nuevos fondos para fomentar el desarrollo de la innovación empresarial y el emprendimiento:

- Fondo de Co-inversión: Sociedad Invierte participará en el capital de compañías innovadoras con tecnologías disruptivas.
- Fondo de Transferencia de Tecnología: Este fondo estará especializado en invertir en empresas de base científica y tecnológica en etapas tempranas, fomentando la transferencia de conocimiento científico al tejido productivo.

En línea con las iniciativas a nivel europeo, España pondrá a prueba nuevos enfoques de financiación para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia (como Iniciativas Tecnológicas Prioritarias, Proyectos FOAK *-first of a kind-*, etc.), a fin de fomentar el espíritu empresarial y la asimilación por el mercado de soluciones hipocarbónicas innovadoras y eficientes desde el punto de vista energético.

d) Responsables

CDTI, MCI y MITECO.

Medida 5.7. Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en energía y clima

a) Descripción

Bajo el paraguas de la Acción Estratégica para Energía y Clima se plantea el desarrollo de nuevos instrumentos de fomento de la investigación y la innovación tecnológica.

La normativa del sector energético, y en particular del sector eléctrico, tiene que evolucionar para poder facilitar la transición energética. Esta evolución deberá facilitar la cada vez mayor contribución esperada de recursos energéticos distribuidos y la aparición de nuevos actores, como los clientes activos, para lo cual se prevé que las tecnologías de digitalización desempeñen un papel esencial.

Una herramienta que se ha desarrollado en países de nuestro entorno para probar conceptos productos, servicios y modelos de negocio innovadores antes de traducirlos al marco normativo, ha sido la de crear proyectos de demostración regulatorios, en los que, en un espacio controlado y bajo vigilancia de la autoridad supervisora correspondiente, se verifican hipótesis y se evalúa su impacto, de forma que la normativa que se desarrolle pueda basarse en las lecciones aprendidas. En el marco de estos proyectos de demostración regulatorios es posible suspender temporalmente determinadas normas existentes para poder evaluar sin limitaciones el potencial de soluciones innovadoras.

En este sentido, la propuesta de circular de la CNMC por la que se establecen las metodologías que regulan el funcionamiento del mercado de producción de electricidad y la gestión de la operación del sistema, incluye en su artículo 21 una propuesta sobre proyectos de demostración regulatorios que

está plenamente alineada con esta medida. Otra ventaja añadida de este tipo de proyectos es su capacidad para retener y atraer talento en el campo de la innovación (empresa, universidad, etc.) a nivel nacional, en el ecosistema formado para el desarrollo de las pruebas.

Por otro lado, en el contexto de las nuevas prioridades y acciones en materia de energía y clima, la política industrial se verá afectada por los nuevos perfiles de demanda de materias primas que cambiarán significativamente, por lo que se deberá asegurar que las innovaciones en el campo de las tecnologías avanzadas no se verán dificultadas por la falta de disponibilidad o la volatilidad de las materias primas minerales en el mercado.

b) Objetivos abordados

- Desarrollar nuevos instrumentos apropiados para las necesidades particulares del desarrollo tecnológico para la transición energética y la lucha contra el cambio climático.
- Promocionar el desarrollo y financiación de proyectos de fomento de actividades de I+D+i en materia de gestión de recursos naturales, materias primas y adaptación al cambio climático.

c) Mecanismos de actuación

Entre los nuevos mecanismos e instrumentos considerados se incluyen:

- **Demostradores tecnológicos:** para facilitar la incorporación de tecnologías innovadoras y probar su gestionabilidad en un entorno real, haciendo uso de mecanismos de subasta establecidos en este Plan. Se desarrollarán también procedimientos específicos para la autorización administrativa de acuerdo con la Medida 1.18 de este Plan.
- **Proyectos de demostración regulatoria (*sandbox*):** Se desarrollará el marco normativo apropiado que incluirá, entre otros, el régimen de participación (incluyendo los requisitos generales para el acceso y el marco general de los protocolos de pruebas a celebrar entre promotor y la autoridad competente), el régimen de garantías y protección de los participantes y el régimen de salida y efectos posteriores a la realización de los proyectos.
- **Micro-Misiones:** Proyectos de investigación y desarrollo orientados a superar limitaciones técnico-económicas concretas de nuevas tecnologías energéticas y soluciones para el cambio climático.
- **Blockchain y cambio climático.** En cuatro ámbitos: garantizar la trazabilidad de productos en cadenas de suministro que actualmente son complejas y opacas; automatizar y fortalecer el monitoreo, el reporte y la verificación (MRV) del impacto ambiental de proyectos; impacto ambiental de las criptomonedas y creación (participación si las hubiera) de una coalición entre empresas, *startups*, centros de investigación y agencias que están trabajando en la intersección entre *Blockchain* y Cambio Climático.
- **Materias primas:** Proyectos de investigación orientados a actualizar la información sobre las reservas de materias primas en España y su futura demanda en función de las necesidades tecnológicas.

d) Responsables

CDTI, AEI, MCI, REE, MITECO, Fundación Biodiversidad, Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Medida 5.8. Innovación social por el clima

a) Descripción

El cambio climático está generando nuevos e imprevisibles escenarios sociales, ambientales y económicos. La ciencia ciudadana y la innovación social, puestas al servicio de los nuevos desafíos, generan oportunidades de mejora constante. De hecho, la innovación social es clave para cumplir la Agenda 2030 y afrontar desafíos como la transición energética y la crisis climática. Al respecto, el consumo colaborativo, la durabilidad de los productos y la prevención de la obsolescencia programada, junto a la gestión inteligente de la innovación tecnológica ofrecen vías posibles en esa dirección.

b) Objetivos abordados

- Apoyar la realización de proyectos de innovación social y urbana, entendidos como el desarrollo, implementación y/o validación de metodologías o tecnologías innovadoras orientadas a la resolución de problemas climáticos.
- Impulsar acciones de información, divulgación, sensibilización y concienciación orientadas a la adquisición de hábitos y actitudes acordes con la eficiencia, la sostenibilidad, la corresponsabilidad y la cooperación.
- Uso de metodologías como: nuevos enfoques de investigación participativa y mejores prácticas; “*green nudges*”; gamificación/juegos; *design thinking*.
- Transformación urbana a través de la economía social que busca fomentar iniciativas productivas incidiendo en cinco sectores: movilidad, producción, consumo, energía y cuidados.

c) Mecanismos de actuación:

- Elaboración de propuestas/convocatorias creativas desde la ciencia.
- Promover una alianza entre clúster, investigadores y emprendedores en innovación social por el clima.
- Promocionar el *crowdfunding* colaborativo para impulsar a eco-emprendedores por el clima.

d) Responsables:

MCI, MITECO, IDAE, Fundación Biodiversidad, OAPN.

Medida 5.9. Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas

a) Descripción

En las actuaciones públicas gestionadas por los diferentes departamentos ministeriales con competencias en materia de ciencia y tecnología, es habitual la participación de diversos agentes ejecutores en actividades de investigación y desarrollo.

Los trámites burocráticos y cargas administrativas necesarias para la financiación y ejecución de los distintos proyectos relacionados con la investigación y la innovación en materia de cambio climático, energía, biodiversidad, economía y empleo verde, pueden resultar limitantes y no facilitar una respuesta ágil y efectiva ante los constantes cambios y novedades que se producen en estos campos.

El exceso de trabas organizativas no solo dificulta el avance de la investigación científica y de las acciones de demostración e innovación tecnológica, sino que provoca fuga de talentos y de conocimiento, al competir a nivel internacional, con universidades y centros de investigación con más medios y financiación.

b) Objetivos abordados

Alcanzar los objetivos presupuestarios en materia de ciencia, tecnología e innovación fijados en el PNIEC garantizando agilidad, flexibilidad y estabilidad, así como las inversiones públicas en ciencia, tecnología e innovación en materia de clima y energía.

Fomentar la incorporación del talento en organizaciones y entidades en el ámbito de la I+D+i en Energía y Clima, potenciando que los mejores investigadores y tecnólogos puedan incorporarse y consolidar sus carreras, en un contexto de estabilidad presupuestaria y financiera y que puedan centrar sus esfuerzos en la consecución de los objetivos de investigación, desarrollo e innovación.

c) Mecanismos de actuación

- Flexibilización de la contratación de personal laboral por parte de agentes ejecutores, a efectos de agilizar la gestión de las contrataciones de carácter laboral efectuadas por estos organismos y la duración de los mismos al horizonte temporal de los proyectos.

- En el ámbito de la gestión económico-financiera, el control interno de los agentes será el control financiero permanente.

d) Responsables

MCI, MITECO y Administraciones públicas correspondientes.

Medida 5.10. Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN

a) Descripción

La Fundación se creó en 2006. Es una organización dependiente del Gobierno de España para ejecutar programas de I+D+i relacionados con la energía y el medio ambiente y contribuir al desarrollo económico de la comarca de El Bierzo (provincia de León).

b) Objetivos abordados

Impulso de actuaciones de Transición Justa y promoción del desarrollo económico, social y empleo de las comarcas mineras de Castilla y León, a través de la acción investigadora y de actividades en energías renovables, almacenamiento y eficiencia energética.

c) Mecanismos de actuación

- Enfocar la acción investigadora de CIUDEN.
- Plan de transformación económica y tecnológica de CIUDEN para que, en línea con la Estrategia de Transición Justa (ver Medida 1.15), cumpla un papel significativo en la reactivación de las zonas mineras de Castilla y León, actuando además como órgano de la política del MITECO en aquellos temas que éste considere necesarios para el cumplimiento de los objetivos en otras zonas.
- Creación de un Comité Asesor Estratégico que elaborará el plan de acción en el que el desarrollo de nuevas energías renovables tendrá un papel importante y en el que están llamadas a involucrarse instituciones, empresas y agentes locales.

d) Responsables

MITECO.

Medida 5.11. Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación

a) Descripción

El artículo 11 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, establece la creación del Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI) como instrumento de captación de datos y análisis para la elaboración y seguimiento de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de sus planes de desarrollo.

Todas las ayudas públicas que se conceden bajo el amparo de los Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación, así como la información referida a los beneficiarios de dichas ayudas, se incorporarán al mencionado Sistema de Información.

Los Planes Estatales, a través de los correspondientes Programas de Actuación Anuales, así como la financiación planificada durante el año, incluirán los indicadores de seguimiento de esas actuaciones. Estos indicadores determinarán el grado de consecución de los objetivos definidos para cada actuación y podrán tener una componente temporal de corto, medio o largo plazo.

b) Objetivos abordados

Lograr una detallada monitorización de los recursos dedicados a la investigación e innovación en energía y clima y el impacto real conseguido.

c) Mecanismos de actuación

Programa de Actuación Anual de Actividades de I+D+I.

d) Responsables

El MCI en coordinación con los departamentos ministeriales con actividades de I+D+I.

Medida 5.12. I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático

a) Descripción

En el campo de la adaptación, los grandes temas en I+i+c siguen pivotando en torno a dos componentes esenciales: **I)** el reconocimiento de los riesgos e impactos derivados del cambio climático y **II)** el desarrollo y experimentación de soluciones adaptativas.

b) Objetivos abordados

Para la adaptación al cambio climático del sistema energético español, se considera necesario el desarrollo específico de I+i en las siguientes áreas:

En la producción de energía:

- Estimación del impacto en los potenciales de producción de energías renovables, con especial atención a la energía hidroeléctrica y a la producción de biomasa.
- Desarrollo de infraestructuras de suministro eléctrico capaces de soportar una mayor incidencia de eventos climáticos extremos e impulso de programas específicos de adaptación de aquellas que en la actualidad resulten más vulnerables.
- Debido a la disminución de los caudales fluviales, desarrollo de plantas termoeléctricas con sistemas de refrigeración alternativos o de mayor eficiencia.

En el transporte, almacenamiento y distribución de la energía:

- Desarrollo de nuevos materiales de distribución de energía eléctrica con mayor inercia frente a las altas temperaturas.
- Desarrollo de infraestructuras de distribución de gas o derivados del petróleo con mayor resiliencia a los eventos extremos.
- Modelización de los nuevos picos en la demanda de energía eléctrica y de los mix de suministro de energía necesarios para satisfacerla.

c) Mecanismos de actuación

Estos objetivos de I+i+c forman parte del actual Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020, que ya contemplan áreas como el diseño de redes y sistemas de gestión flexibles y deberán formar parte del futuro Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2024.

d) Responsables

El MITECO junto al MCI.

Medida 5.13. Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima

a) Descripción

Es necesario favorecer la cooperación estable, en materia de I+D+i, entre las empresas y los organismos de investigación de naturaleza pública y privada, para la realización de grandes proyectos que incrementen la capacidad científico tecnológica de los grupos de investigación nacionales, y los posiciones para tener un acceso más eficiente a los programas internacionales de investigación.

Los Proyectos Singulares y Estratégicos son un conjunto de actividades de I+D+i interrelacionadas que potencian la integración de agentes científicos y tecnológicos e impulsan la transferencia de tecnología. Incluyen actividades genéricas de investigación, desarrollos tecnológicos, demostración de tecnologías, difusión y realización de acciones complementarias dirigidas a favorecer la implantación de los resultados que se obtengan.

Deben ser proyectos que cumplan el requisito de singularidad, por su objetivo, planteamiento o por el destino de los resultados, y han de tener carácter estratégico como consecuencia del beneficio que persiguen, bien porque favorecen la competitividad del sector productivo o bien por su interés socioeconómico en el escenario nacional.

b) Objetivos abordados

Movilizar una mayor participación de las pequeñas y medianas empresas en proyectos de investigación industrial de gran envergadura.

Extender la cultura de la cooperación estable y a medio plazo en investigación y desarrollo tecnológico entre los agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa.

Extender y optimizar el uso conjunto, por parte de empresas, organismos públicos de investigación y centros de innovación y tecnología, de las infraestructuras públicas y privadas de investigación existentes en España.

c) Responsables

MCI, MITECO y Administraciones competentes.

Medida 5.14. Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos

a) Descripción

Existe un gran número de políticas europeas, nacionales y regionales e instrumentos para fomentar la innovación y promover la cooperación interregional en energía y clima (entre otros: el Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas, el programa InvestEU, el fondo de innovación, Horizonte Europa).

España participa en los programas colaborativos y competitivos de investigación y desarrollo internacional siendo el cuarto país con mayor nivel de participación en el programa de I+D+i de la Comisión Europea (Horizonte 2020).

En el ámbito de energía y clima, España es el segundo país con mayor participación en el reto social "Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de recursos y materias primas" y el tercero en el reto 3 "Energía limpia segura y eficiente".

b) Objetivos abordados

Facilitar y promover que los grupos de investigación y empresas de nuestro país participen con éxito en los programas internacionales de fomento de la I+i+c y continuar colaborando en esfuerzos y proyectos de investigación europeos y transnacionales.

c) Mecanismos de actuación

- Designación de Puntos Nacionales de Contacto: al objeto de facilitar e incentivar la participación de entidades españolas en programas de financiación de la investigación y la innovación europeos en el ámbito de la energía y clima (Horizonte Europa, LIFE, Fondo de Innovación), se designarán Puntos Nacionales de Contacto tanto horizontales (NCPs de asuntos legales y financieros) como temáticos.
- Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros europeos de energía y clima.

d) Responsables

MCI y MITECO.

Medida 5.15. Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima

a) Descripción

La decisión del Consejo sobre Horizon 2020 incluye expresamente en el punto 2 de su Anexo I Sobre cuestiones complementarias y transversales y medidas de apoyo la contribución a procesos e iniciativas multilaterales. En el reto 5 de acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas, Horizon 2020 vuelve a insistir en que las actividades potenciarán la participación y contribución de la Unión Europea a procesos e iniciativas multilaterales.

b) Objetivos abordados

Apoyar la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima. Contribuir a procesos e iniciativas multilaterales a este respecto.

c) Mecanismos de actuación

Creación de líneas de apoyo para la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales, más allá de los europeos, de energía y clima.

d) Responsables

MCI y MITECO.

Medida 5.16. Promocionar la iniciativa Misión Innovación

a) Descripción

En paralelo a la conferencia sobre el clima COP21 de París, los líderes mundiales lanzaron Misión Innovación, una asociación internacional para acelerar la innovación en energías limpias y dar una respuesta mundial a largo plazo a los desafíos del cambio climático. Al adherirse a Misión Innovación, 23 países y la Comisión Europea (en nombre de la UE) se comprometieron a duplicar la financiación de actividades de investigación e innovación en energías limpias hasta situarla en unos 30.000 millones de dólares al año en 2021.

En la misma ocasión, un grupo de inversores de diez países anunció su intención de llevar la innovación de los laboratorios al mercado invirtiendo un volumen de capital a largo plazo sin precedentes en proyectos de desarrollo tecnológico inicial en los países miembros de Misión Innovación, dando nacimiento a la coalición *Breakthrough Energy*.

En diciembre de 2017, durante la Cumbre «Un Planeta» de París, *Breakthrough Energy* anunció el ensayo de asociaciones público-privadas con cinco miembros de Misión Innovación, entre los que figura la Comisión Europea.

b) Objetivos abordados

Fomentar la colaboración público privada en la financiación climática y de la transición energética.

c) Mecanismos de actuación

Incentivar y promocionar la participación de empresas españolas en la “*Breakthrough Energy Coalition*”.

Incentivar y promocionar la participación de inversores en el “*Breakthrough Energy Ventures*”.

d) Responsables

MCI y MITECO en colaboración con las Administraciones públicas correspondientes.

Medida 5.17. Mecanismos de financiación de innovación europeos

a) Descripción

Existen un gran número de programas de políticas europeas, nacionales y regionales e instrumentos para fomentar la innovación y promover la cooperación interregional en energía y especialmente en clima, entre otros el Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (FEIE).

b) Objetivos abordados

Movilización de fondos europeos para la financiación de la dimensión de I+i+c del PNIEC.

c) Mecanismos de actuación

- **El Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas 2.0** se centra en inversiones en todos los sectores para contribuir a la consecución de los objetivos del Acuerdo de París y ayudar a hacer realidad la transición a una economía eficiente en el uso de los recursos, circular e hipocarbónica. Al menos un 40% de los proyectos del FEIE en el marco del capítulo de infraestructura e innovación deben contribuir al cumplimiento de los compromisos de acción por el clima de la UE. El programa **InvestEU** reforzará ese enfoque.
- En línea con las iniciativas a nivel europeo, España pondrá a prueba nuevos enfoques de financiación para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia (como Iniciativas Tecnológicas Prioritarias, Proyectos FOAK, etc.) a fin de fomentar el espíritu empresarial y la asimilación por el mercado de soluciones innovadoras y eficientes desde el punto de vista energético.
- **Fondo de Innovación**, en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE, apoyará la demostración a escala comercial de tecnologías avanzadas en el ámbito de las renovables y la eficiencia energética en la industria.

d) Responsables

MCI y MITECO en colaboración con las Administraciones públicas correspondientes.

Medida 5.18. Cooperación internacional

a) Descripción

Los retos globales requieren una respuesta global basadas en la cooperación entre Gobiernos. La descarbonización de los sistemas energéticos es una prioridad internacional y proliferan las iniciativas que abordan de manera conjunta determinados aspectos de la transición energética.

b) Objetivos abordados

Optimizar la participación española en foros internacionales de I+i+c en materia de energía y clima.

c) Mecanismos de actuación

- **Mission Innovation – Acelerando la Revolución Energética Limpia**

España tiene previsto solicitar su inclusión en la iniciativa *Mission Innovation (MI) Energy*, una iniciativa de 23 países y la Unión Europea para acelerar la innovación de energía limpia. Como parte de la iniciativa, los países participantes se han comprometido a tratar de duplicar las inversiones de investigación y desarrollo en ese ámbito por parte de sus gobiernos durante cinco años, al tiempo que fomentan mayores niveles de inversión del sector privado en tecnologías renovables.

- **Cooperación con América Latina**

Realización de redes temáticas y proyectos estratégicos en I+D+i, en cooperación con países de América Latina, en prácticamente todas las áreas de energías renovables, microrredes y almacenamiento. Estos proyectos se realizan principalmente en el marco de Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED o en el grupo de interés común Europa-Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (EU-CELAC), a través de acciones conjuntas financiadas por las distintas agencias de financiación de la ciencia, tecnología e innovación.

Además, España participa actualmente en diversos programas de cooperación técnica y desarrollo tecnológico en países de Latinoamérica y Caribe, Asia y África en los campos de las energías renovables, medioambiente y depuración y detoxificación de agua. Desarrolla una actividad especial en redes temáticas para el intercambio de conocimiento y el desarrollo de proyectos en el campo de las energías renovables y en las microrredes principalmente.

Participa también en el programa EUROCLIMA, un programa regional financiado por la Unión Europea que contribuye a mejorar el conocimiento de los decisores políticos en América Latina sobre los problemas y las consecuencias del cambio climático. En su etapa actual, EUROCLIMA+ incorpora áreas temáticas como la producción resiliente de alimentos destinada, entre otros, a Universidades y organizaciones de investigación nacionales y regionales.

- **Cooperación en el marco de Naciones Unidas**

CIEMAT lidera proyectos de Creación de Capacidades en el marco de Naciones Unidas, ONUDI, para la promoción de las tecnologías renovables, los sistemas energéticamente eficientes, las medidas de mitigación y resiliencia al cambio climático en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo del Pacífico, el Caribe, África y el Océano Índico.

d) Responsables

MCI y MITECO.

Además de las medidas mencionadas, es fundamental la coordinación con el sector empresarial y el fomento de la colaboración público-privada. En este contexto, se contará con la Alianza por la Investigación y la Innovación Energéticas (ALINNE).

El Plan de I+D+i 2008-2011 reconoció a la energía junto con el cambio climático como una de las cinco acciones estratégicas que se “tienen que articular mediante actuaciones específicas

que aborden de forma integral un conjunto de instrumentos y programas (recursos humanos, proyectos, infraestructuras, etc.) para alcanzar los objetivos propuestos...”. En los sucesivos programas de trabajo anuales se reiteró este compromiso, insistiendo en la necesidad de agrupar y coordinar los distintos programas en una estrategia común, mejorando a su vez la coordinación con los programas europeos y con las Comunidades Autónomas. Para conseguir estos objetivos surgió la iniciativa ALINNE.

Actualmente, ALINNE es una iniciativa sin ánimo de lucro para aunar y coordinar esfuerzos entre todos los agentes de la cadena de valor de la I+D+i en energía, que permite dar respuesta a los principales retos que la política de I+D+i tiene en el ámbito del sector energético, contribuyendo a la definición de unas pautas de trabajo a nivel nacional y de posicionamiento europeo. La consideración de una Acción Estratégica en Energía y Clima reaviva el origen de esta iniciativa, cuya actividad es reconocida y considerada en el PNIEC.

3.6 INTERRELACIONES ENTRE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS

En el presente capítulo se han presentado las distintas políticas y medidas según correspondiese a la categoría de aplicación en consonancia con las dimensiones consideradas en el Reglamento relativo a la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. Sin embargo, existen sinergias entre todas las medidas establecidas en este Plan, tal y como se interrelacionan las dimensiones de descarbonización, eficiencia energética, seguridad de suministro, mercado interior e investigación, innovación y competitividad.

A lo largo de todo el Plan se ha considerado que la “*eficiencia energética primero*” es uno de los principios rectores del mismo, puesto que un incremento de la misma redundaría en una disminución de las necesidades energéticas, contribuyendo a su vez, a la descarbonización del sistema, mediante la reducción de emisiones, así como a la reducción de la dependencia energética. A su vez, un menor dimensionamiento de las necesidades energéticas en los sectores productivos incrementa la competitividad, al reducir los costes energéticos y contribuyendo a la dimensión de mercado interior.

En la matriz de interrelaciones entre políticas y medidas presentada en esta sección, se aprecia que la dimensión de investigación, innovación y competitividad es transversal al resto de dimensiones, puesto que cualquier mejora de estos aspectos redundará en la consecución de los objetivos fijados.

Tabla 3.4. Interrelaciones entre políticas y medidas

	Descarbonización						Eficiencia energética					Seguridad energética		Mercado Interior de la Energía					I+D+i	
	Emisiones GEI		Energías renovables				Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dependencia energética	Reducción de importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes de transporte y distribución	Coste energía		Pobreza energética
	ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C	RES-E														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.1																				
1.2																				
1.3																				
1.4																				
1.5																				
1.6																				
1.7																				
1.8																				
1.9																				
1.10																				
1.11																				
1.12																				
1.13																				
1.14																				
1.15																				
1.16																				
1.17																				
1.18																				
1.19																				
1.20																				
1.21																				
1.22																				
1.23																				
1.24																				
1.25																				
1.26																				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	ETS	No-ETS	%	RES-T	RES-H&C	RES-E	Servicios y sector público	Industria	Transporte	Residencial	Agricultura	Reducción dependencia energética	Reducción de importaciones fósiles	Seguridad de suministro	Simplificación administrativa	Interconexiones	Redes de transporte y distribución	Coste energía	Pobreza energética	I+D+i	
Mercado interior	4.1																				
	4.2																				
	4.3																				
	4.4																				
	4.5																				
	4.6																				
	4.7																				
	4.8																				
	4.9																				
	4.10																				
	4.11																				
Investigación, innovación y competitividad	5.1																				
	5.2																				
	5.3																				
	5.4																				
	5.5																				
	5.6																				
	5.7																				
	5.8																				
	5.9																				
	5.10																				
	5.11																				
	5.12																				
	5.13																				
	5.14																				
	5.15																				
	5.16																				
	5.17																				
	5.18																				
Totales	49	46	59	35	38	50	43	40	39	38	36	60	59	58	26	12	23	48	15	37	

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

4 ANÁLISIS DE IMPACTO DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS

4.1 Introducción

Esta sección recoge los principales resultados obtenidos en la evaluación del impacto económico, sobre el empleo, social y en la salud pública de las medidas y actuaciones previstas en este Plan.

El estudio, siguiendo el Reglamento de Gobernanza, diferencia entre un Escenario Tendencial (sin medidas adicionales) y un Escenario Objetivo (con medidas adicionales). En el Tendencial las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en España aumentan en 2030 un 5,6% con respecto a 1990, mientras que en el Objetivo se reducen un 23%.

El impacto analizado en este estudio es el efecto de las políticas y medidas establecidas en el PNIEC que permiten alcanzar dicho objetivo de descarbonización, junto con el resto de medidas asociadas al resto de dimensiones del PNIEC.

4.2 Metodología

El análisis del impacto económico del PNIEC se ha realizado utilizando el modelo económico DENIO, que integra de forma homogénea la información de las políticas introducidas en el modelo energético TIMES-SINERGIA. Los resultados principales de este análisis se recogen en esta sección, sin embargo, existe un estudio más completo y exhaustivo donde se recoge toda la información relativa al impacto económico y que está a disposición pública⁵⁶.

DENIO es un modelo Econométrico Dinámico Input-Output de la economía española, que tiene su origen en el modelo FIDELIO del *Joint Research Centre* (JRC) de la Comisión Europea. El modelo ha sido desarrollado por el *Basque Centre for Climate Change* (BC3) en colaboración con el *Centre of Economic Scenario Analysis and Research* (CESAR). Este modelo permite simular el efecto de un amplio abanico de políticas económicas, fiscales, energéticas o ambientales.

DENIO se caracteriza por una detallada descripción de la economía española en términos sectoriales (74 sectores), hogares (22.000 hogares representativos de la población nacional) y 16 categorías de consumo. El modelo también recoge de forma detallada las cuentas del sector público, incluyendo los ingresos y gastos de las Administraciones Públicas (AAPP), así como el déficit y la deuda pública. Este modelo ha sido estimado econométricamente con los últimos datos disponibles del INE, del Banco de España y de EUROSTAT.

Adicionalmente, la información sobre los cambios en las emisiones de contaminantes atmosféricos (obtenida de la Unidad de Inventarios del MITECO), ha sido introducida en el modelo de calidad del aire TM5-FASST. El modelo TM5-FASST es un modelo global desarrollado por el JRC que permite analizar los efectos en términos de salud derivados de diferentes escenarios o sendas de emisiones. A través de información meteorológica y químico-atmosférica, el modelo analiza cómo las emisiones atmosféricas de una determinada fuente generan concentraciones de contaminantes, exposición en la población y, en consecuencia, daños a la salud y muertes prematuras.

⁵⁶ El estudio completo puede consultarse en la página web del MITECO: <https://www.miteco.gob.es/es/>

El modelo ha sido utilizado previamente por BC3 para realizar estudios sobre co-beneficios de la mitigación para la salud junto con la Organización Mundial de la Salud (OMS). También, y entre otros, ha sido utilizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para proyectar los costes económicos asociados a la contaminación atmosférica. En este trabajo, y para ser consistentes, el modelo ha sido calibrado con los daños a la salud reportados por la OMS en España.

En el Anexo B del PNIEC puede encontrarse una descripción técnica breve sobre los modelos DENIO (junto con la integración de la información microeconómica en el modelo) y TM5-FASST.

Finalmente, y como en todo estudio prospectivo, ha sido necesario realizar diferentes supuestos y proyecciones a 2030. Por ejemplo, la evolución del PIB y la población a 2030 ha sido tomada directamente del escenario macroeconómico elaborado por el MINECO. Asimismo, las proyecciones a 2030 sobre los costes de inversión de las renovables, los precios de los bienes energéticos y los derechos de CO₂ son los recomendados por la Comisión Europea para todos los Estados miembros en la elaboración de sus respectivos PNIEC. La variación en el coste de la electricidad ha sido estimada por REE, a partir de los datos proporcionados por la Secretaría de Estado de Energía.

4.3 ESTIMACIÓN INVERSIONES DEL PNIEC 2021-2030

Una parte importante de los impactos económicos se deriva de las inversiones (adicionales) asociadas al PNIEC. Estas inversiones se han cuantificado utilizando diferentes fuentes. Las inversiones asociadas a las medidas de ahorro y la eficiencia energética provienen del IDAE. Las inversiones asociadas a las energías renovables y bombas de calor provienen de estimaciones realizadas por la Secretaría de Estado de Energía utilizando el modelo TIMES-SINERGIA. La información de inversiones en redes de transporte, distribución e interconexiones proviene de diferentes fuentes, entre ellas REE. La información relativa a la inversión de los sectores difusos no energéticos proviene de la Oficina Española de Cambio Climático. Para aquellas cuestiones sobre las que no existía información, BC3 ha realizado las estimaciones oportunas, como es el caso de las inversiones en puntos de recarga o las inversiones asociadas a la electrificación del transporte.

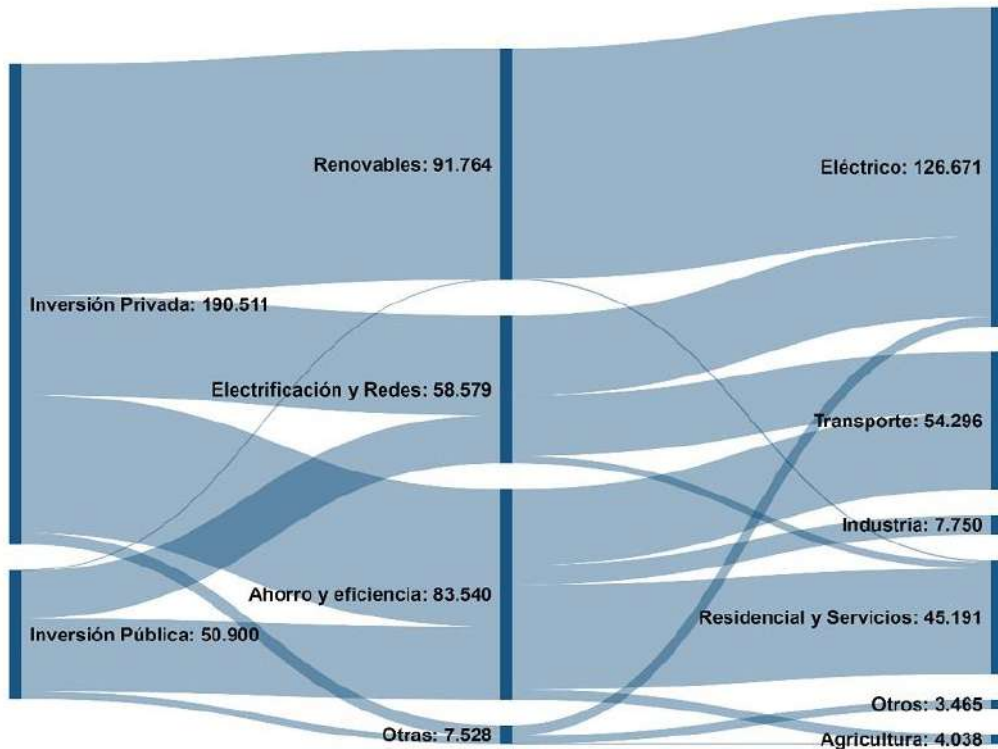
Una vez agregada esta información, se estima que **las inversiones totales necesarias para lograr los objetivos del PNIEC alcanzarán los 241 mil millones de euros (M€) entre 2021-2030**. Estas inversiones se pueden agrupar por medidas o palancas principales de la transición energética, y se repartirían de la siguiente forma (ver figura 4.1):

- Ahorro y eficiencia: 35% (83.540 M€)
- Renovables: 38% (91.765 M€)
- Redes y electrificación: 24% (58.579M€)
- Resto medidas: 3% (7.528 M€)

De estas inversiones totales, 196 mil millones € pueden considerarse como adicionales con respecto al Tendencial. Estas inversiones adicionales son las que pueden imputarse al PNIEC y las que, por lo tanto, generarán el impacto económico. Las inversiones totales y adicionales difieren ya que en el Escenario Tendencial también existen inversiones como, por ejemplo, en el caso de las renovables en el sector eléctrico, en el que se considera una instalación de nueva

potencia renovable para satisfacer el aumento de la demanda y también las inversiones en redes asociadas.

Figura 4.1. Flujo de inversiones del PNIEC (M€)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Atendiendo al origen de las inversiones, **una parte muy sustancial de la inversión total la realizaría el sector privado (80% del total)**, asociada principalmente al despliegue de las renovables, redes de distribución y transporte, y gran parte de las medidas de ahorro y eficiencia. El resto la realizaría el **sector público (20% del total)**, en medidas de ahorro y eficiencia energética y en actuaciones asociadas al fomento de la movilidad sostenible y el cambio modal. En el caso de las inversiones del sector público una parte vendrá de fondos europeos.

4.4 RESULTADOS

Los resultados obtenidos provienen de la introducción en el modelo DENIO del flujo de inversiones adicionales, el balance energético y los precios de la energía del modelo TIMES-SINERGIA. Antes de pasar a explicar los resultados principales es importante realizar tres consideraciones previas:

- Las inversiones realizadas con fondos públicos (salvo las que provienen de fuentes europeas), tienen que financiarse con otras partidas presupuestarias de forma que permitan mantener el equilibrio presupuestario. En el análisis realizado se ha incluido la senda de reducción del déficit acordada en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento, lo que implica reducir el déficit a cero en 2022 y después mantener el equilibrio presupuestario para reducir también la deuda pública en la senda marcada a 2032. De la misma forma, en el caso de los hogares se supone que el nivel de endeudamiento permanece constante y que, por tanto, las inversiones adicionales que éstos realizan se financian vía ahorro o vía reducción de gasto.

- Se considera que no hay restricciones a la inversión para las empresas y que ésta se producirá al coste habitual del capital. Esto es compatible con una regulación y planificación para el medio y largo plazo que genere seguridad y certidumbre a los inversores. Además, se considera que estas inversiones adicionales no “expulsan” otras inversiones del sector privado (efecto “*crowding-out*”), algo coherente con la situación actual en España con una elevada capacidad ociosa y tasa de paro y, en general, con la situación en la zona euro con unos tipos de interés históricamente bajos.
- El estudio supone constante el grado de competitividad con el exterior. Es decir, las empresas mantienen una capacidad similar a la actual, ni mayor ni menor, para responder a las condiciones del mercado en un contexto en el que otros países del entorno también introducen políticas en la senda de cumplimiento del Acuerdo de París.

4.4.1 Impactos macroeconómicos

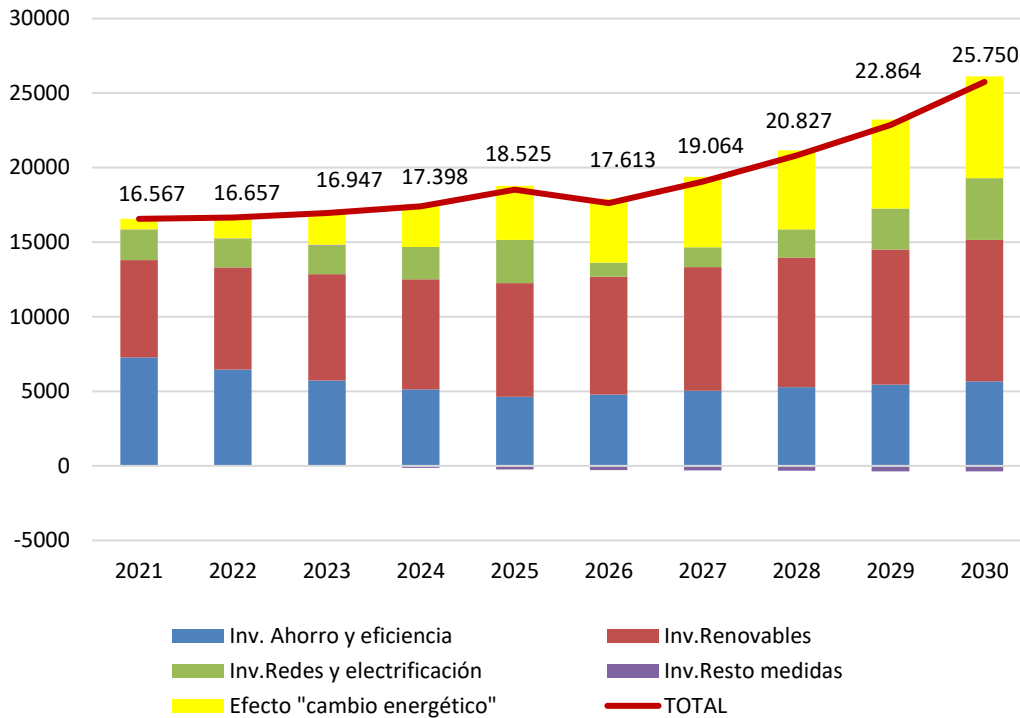
Los impactos macroeconómicos están determinados por dos efectos principales. El primero es el efecto de la “nueva inversión” que genera un impulso económico a lo largo de todas las cadenas productivas sectoriales. El segundo es el efecto derivado del “cambio energético” que incluye el impulso económico derivado del ahorro energético (incluida la reducción en el precio de la electricidad), y que permite aumentar el gasto en otros productos y servicios, y del cambio en el mix energético, que sustituye combustibles fósiles importados por energías renovables que generan un mayor valor añadido dentro del país.

- El efecto “nueva inversión” genera un impacto muy notable, especialmente en los primeros años del Plan. Es importante señalar que no toda la inversión se transforma en valor añadido y creación de empleo, ya que una parte (en torno al 20% y dependiendo de los sectores) necesita de bienes que son importados, algo que el modelo permite capturar con detalle y que está recogido en los resultados. Además, el impacto de las inversiones no es permanente, únicamente se producirá durante los años en los que las inversiones son ejecutadas.
- El efecto “cambio energético” genera también un resultado que es más acusado hacia 2030, cuando las políticas van fomentando la reducción del consumo energético y los precios de la energía son más altos. De hecho, la importación de combustibles fósiles se reduce en 67 mil millones de € entre 2021 y 2030, respecto al Escenario Tendencial. Estos impactos, a diferencia de los asociados a las inversiones, sí que permanecen en el tiempo.

La figura 4.2 recoge el efecto sobre el PIB desagregado por tipo de medida, siendo el impacto asociado al PNIEC la diferencia entre el PIB en el Escenario Objetivo frente al Tendencial.

El PNIEC generará un aumento del PIB entre 16.500-25.700 M€ al año (un 1,8% del PIB en 2030). El impacto positivo proviene principalmente del impulso económico que generan las nuevas inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes y de los efectos derivados del “cambio energético” que generan un impacto creciente a final de la década.

Figura 4.2. Impacto en el PIB por tipo de medida (M€)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

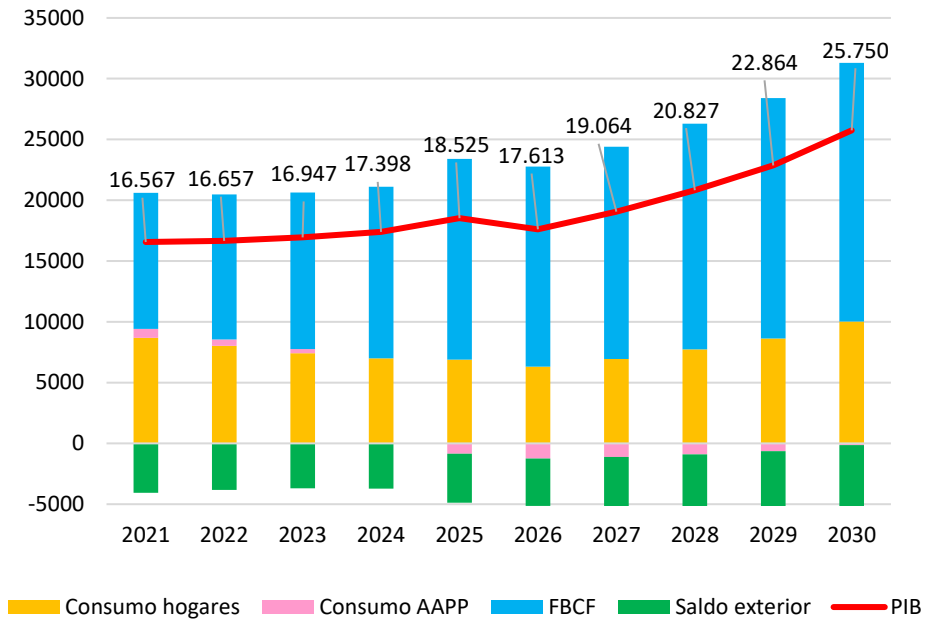
Las figuras 4.3, 4.4 y 4.5 muestran los impactos en el PIB desde la vía de la demanda, la oferta y la renta.

El PIB por el lado de la demanda (figura 4.3) muestra que el aumento del PIB se canaliza principalmente hacia la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF), como era de esperar dadas las inversiones consideradas en el Plan. También, aumenta de forma creciente el consumo final de los hogares ya que el incremento en el PIB derivado de las inversiones genera un incremento en la remuneración de los asalariados y en el Excedente Bruto de Explotación que, a su vez, impacta positivamente en la renta disponible de los hogares y en su consumo.

El consumo de las Administraciones Públicas también se ve afectado positivamente, ya que el incremento en la recaudación impositiva permite aumentar el gasto manteniendo el déficit constante.

Finalmente, el saldo exterior negativo refleja simplemente la hipótesis de cierre del modelo elegido en el que las exportaciones permanecen constantes, mientras que las importaciones crecen derivadas del aumento en la actividad económica. La excepción son las importaciones energéticas, que disminuyen por el menor consumo interior de carbón y petróleo.

Figura 4.3. Impacto en el PIB: demanda (M€)



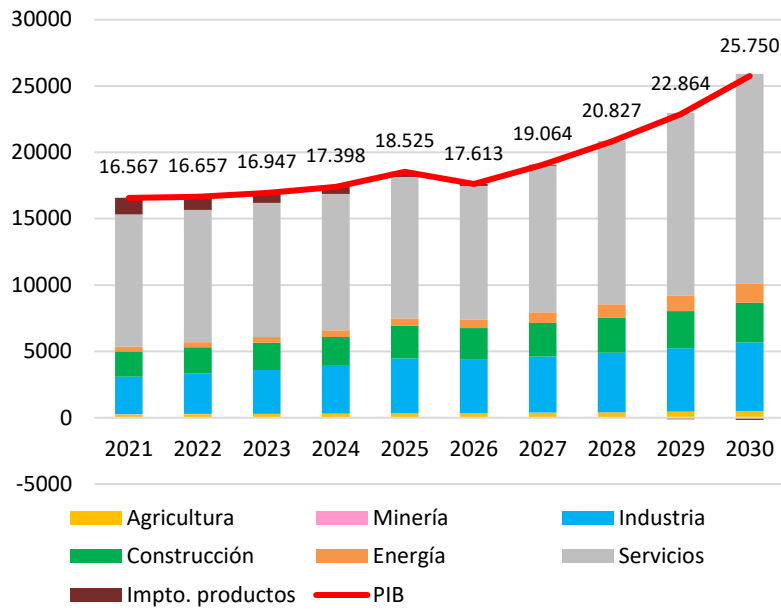
Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

La figura 4.4 recoge el cambio en el PIB por el lado de la oferta, lo que permite conocer los sectores en donde se origina este aumento del valor añadido.

En primer lugar, hay que destacar un aumento neto en todos los grandes sectores, con la única excepción de la minería. **El valor añadido del sector industrial crece sustancialmente** (entre 2.800 M€ en 2021 y 5.100 M€ en 2030) impulsado principalmente por el despliegue en renovables, redes y electrificación del transporte y renovación del parque de vehículos. El sector energético también aumenta su actividad por la sustitución de energía importada por renovable autóctona (entre 345 M€ a 1.400 M€). El valor añadido del sector de la construcción también aumenta notablemente (entre 1.900 M€ en 2021 y 3.000 M€ en 2030), como consecuencia de las inversiones en rehabilitación de viviendas y el desarrollo de las infraestructuras necesarias para el despliegue de las renovables y los vehículos eléctricos.

Finalmente, el sector servicios acapara una parte importante del aumento en el valor añadido dado su peso en la economía española (supone un 65% del PIB). Este aumento en la actividad se explica por el aumento de los servicios asociados directamente al Plan, pero también por el efecto indirecto e inducido derivado del mayor crecimiento económico.

Figura 4.4. Impacto en el PIB: oferta (M€)



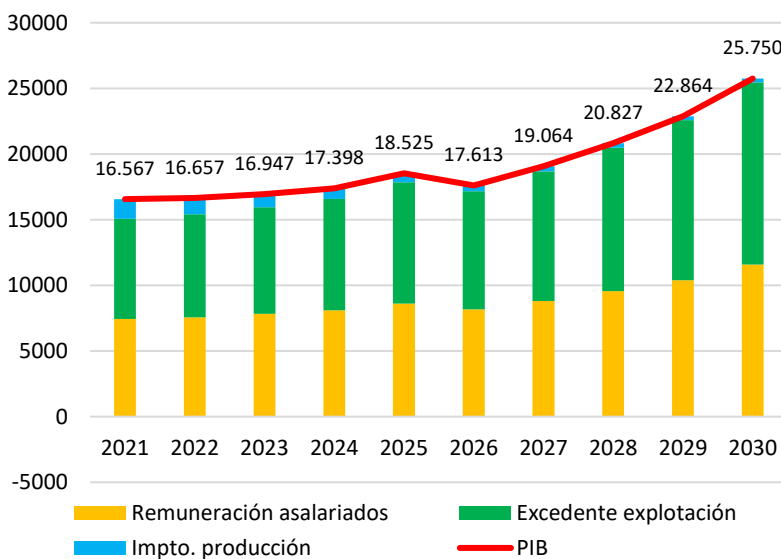
Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Por último, el impacto en el PIB por el lado de la renta (figura 4.5) permite conocer la distribución de las rentas generadas entre capital y trabajo.

El Excedente Bruto de Explotación aumenta notablemente (entre 7.600 M€ y 13.800 M€), ya que una parte del impacto proviene de inversiones que se canalizan hacia sectores intensivos en capital (industria, construcción, energía).

La remuneración a los asalariados también aumenta de forma muy notable (entre 7.400 M€ y 11.500 M€) principalmente como consecuencia de la creación de empleo. Finalmente, destacar que el Excedente Bruto de Explotación recoge también las rentas mixtas donde están incluidas las de las empresas pequeñas o unipersonales y también las de los autónomos.

Figura 4.5. Impacto en el PIB: rentas (M€)



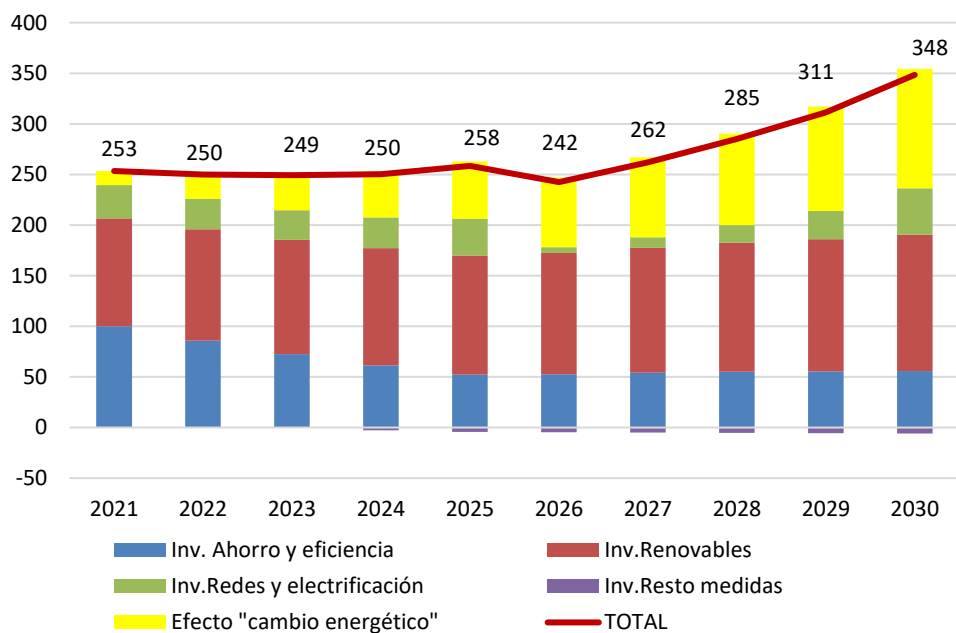
Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

4.4.2 Impactos en el empleo

La figura 4.6 recoge el efecto sobre el empleo entre el Escenario Objetivo y el Tendencial desagregado por tipo de medida. **El PNIEC genera un aumento neto en el empleo de entre 253.000 y 348.000 personas por año (un aumento del 1,7% en el empleo en 2030)**. La tasa de paro se reduciría, frente al Escenario Tendencial, entre un 1,1% y un 1,6%. Al igual que en el caso del impacto en el PIB, el empleo proviene de las nuevas inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes y, a partir de 2025, del efecto derivado del cambio energético.

Las inversiones en renovables generarían entre 107.000 y 135.000 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 56.000 y 100.000 empleos/año. Las inversiones en redes y electrificación de la economía generarían 46.000 empleos/año en 2030. El cambio energético generaría indirectamente hasta 118.000 empleos/año en 2030. Finalmente, también se recoge el impacto negativo asociado a desinversiones contempladas en las centrales nucleares y carbón a partir de 2025 respecto al Tendencial.

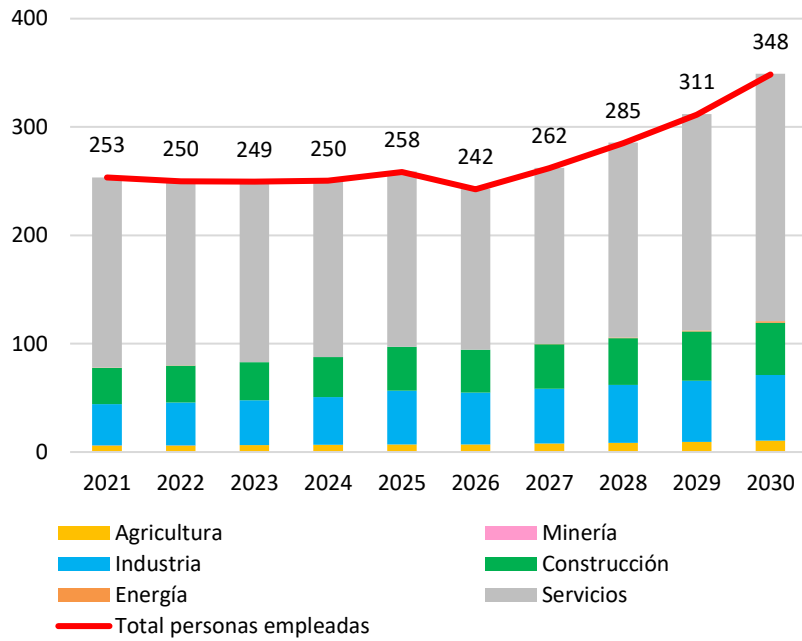
Figura 4.6. Impacto en el empleo por tipo de medida (miles de personas/año)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

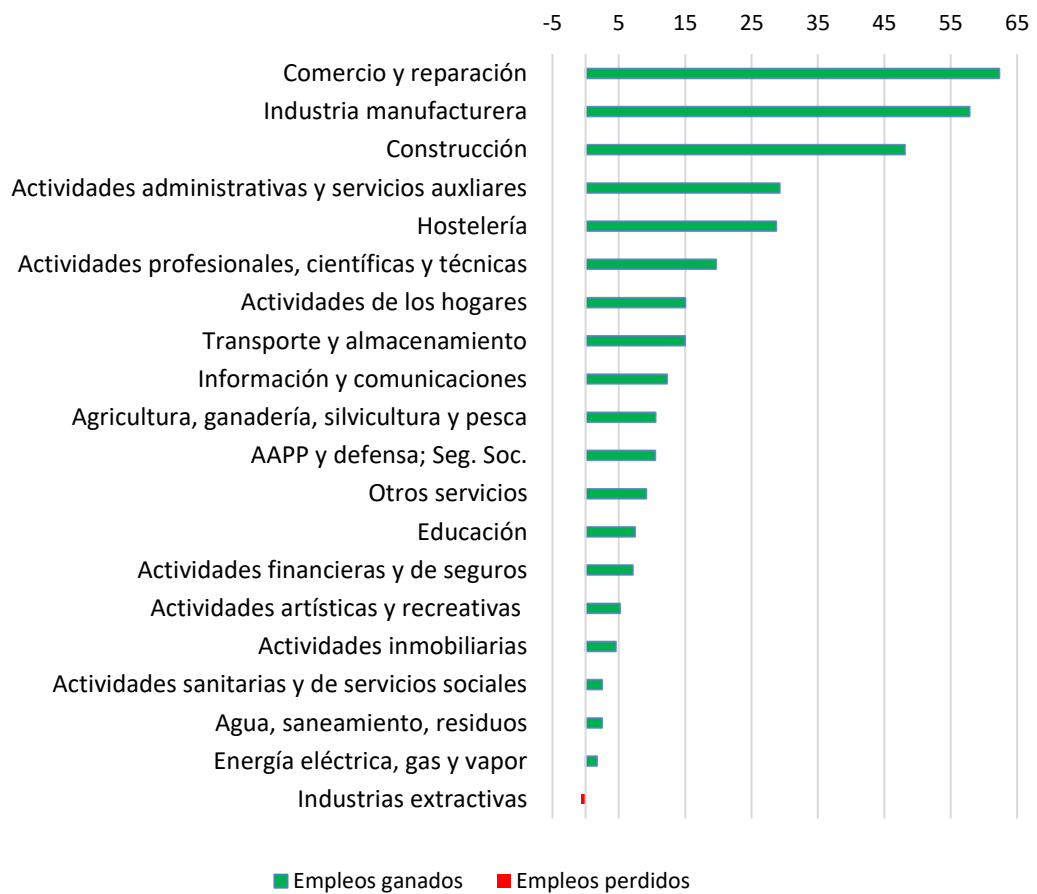
La figura 4.7 recoge los empleos netos generados por grandes sectores. Al igual que en el caso del PIB, el empleo neto es positivo, salvo en el caso del sector de la minería. **El empleo en el sector industrial aumenta entre 38.000 y 61.000 personas/año, mientras que en la construcción se incrementa entre 33.000 y 48.000 personas/año**. Finalmente, en el sector servicios crece de forma más notable, entre 175.000 y 228.000 personas/año, como consecuencia de los servicios asociados a las nuevas inversiones y por el cambio en la estructura de consumo.

Figura 4.7. Impacto en el empleo por sectores (miles de personas/año)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Figura 4.8. Impacto en el empleo por ramas de actividad (miles de personas/año)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Finamente, la figura 4.8 recoge el impacto en el empleo en 2030 para las ramas de actividad de la contabilidad nacional (CNAE). Las ramas de actividad que más empleo generarían serían Comercio y reparación (62.300 empleos), **Industria manufacturera (57.800 empleos) y Construcción (48.100 empleos).**

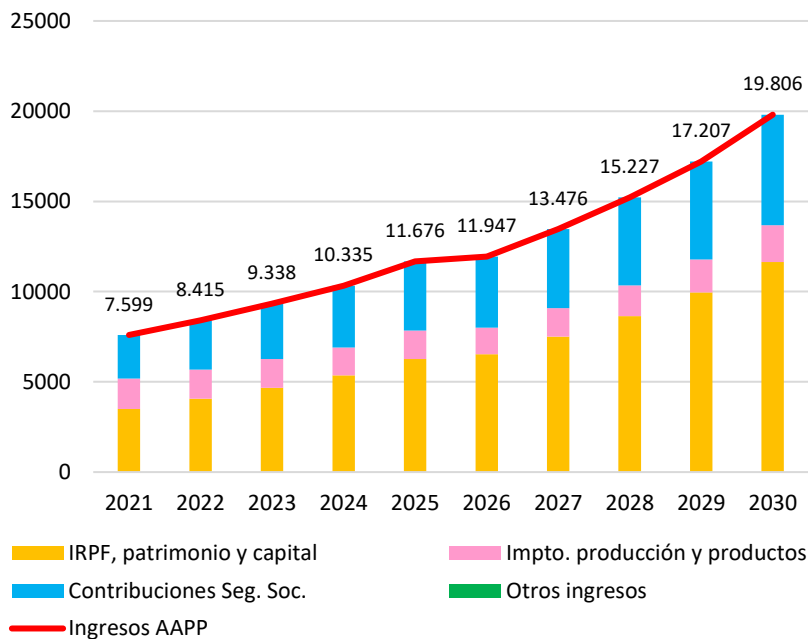
El sector eléctrico tendría una creación neta de empleo (1.700 empleos), incluyendo la pérdida de empleo asociada a la reducción de la actividad y la desinversión en las plantas de carbón y nucleares. La única rama, según esta agregación, que obtiene una pérdida neta de empleo es la de las Industrias extractivas (-700 empleos), derivada de la reducción de la actividad en la extracción de carbón.

4.4.3 Impactos en las Administraciones Públicas

Esta sección recoge los impactos económicos en las cuentas de las Administraciones Públicas. La figura 4.9 muestra cómo, fruto del aumento de la actividad económica, la recaudación de las Administraciones aumenta notablemente (entre 7.600 M€ y 19.800 M€ a precios corrientes) y todo ello sin alterar los tipos impositivos. En particular, los impuestos sobre la renta, patrimonio y capital aumentarían entre 3.400 y 11.600 M€ y las contribuciones a la Seguridad Social entre 2.400 M€ y 6.100 M€. Aunque algunos impuestos, como los impuestos a la energía e hidrocarburos reducirían su recaudación, éstos se verían compensados por un aumento de la recaudación por otras vías.

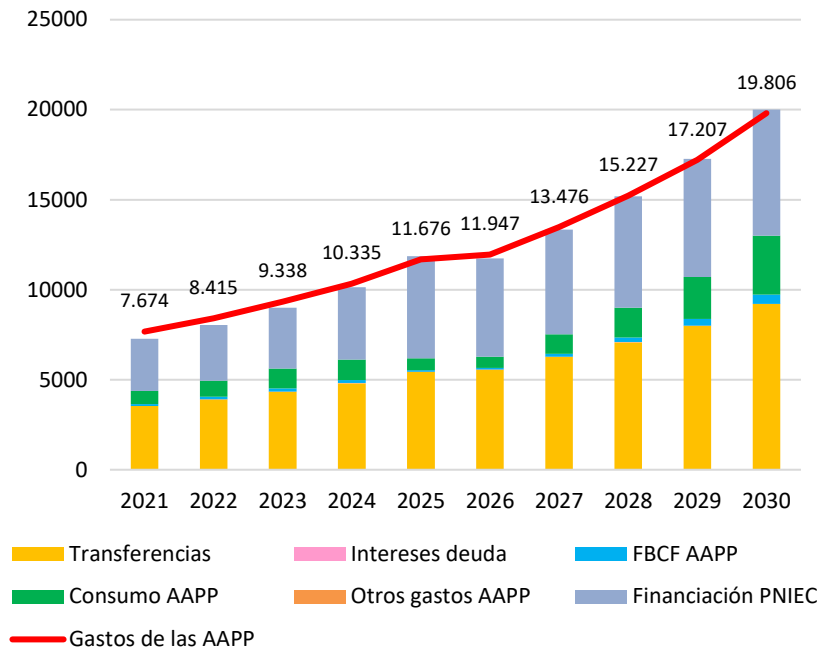
Del mismo modo, este aumento de la recaudación, permitiría un aumento similar del gasto público, como muestra la figura 4.10. De hecho, el aumento de la recaudación permitiría cubrir todos los gastos vinculados a la financiación pública del propio PNIEC, entre 2.900 M€ y 6.900 M€, y liberar una cantidad notable de recursos para otros gastos y transferencias. En total entre 4.700 M€ y 12.800 M€ adicionales estarían disponibles para el sector público para otros gastos, inversiones o transferencias no asociados al PNIEC.

Figura 4.9. Impacto en las cuentas de las Administraciones Públicas: ingresos (M€)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

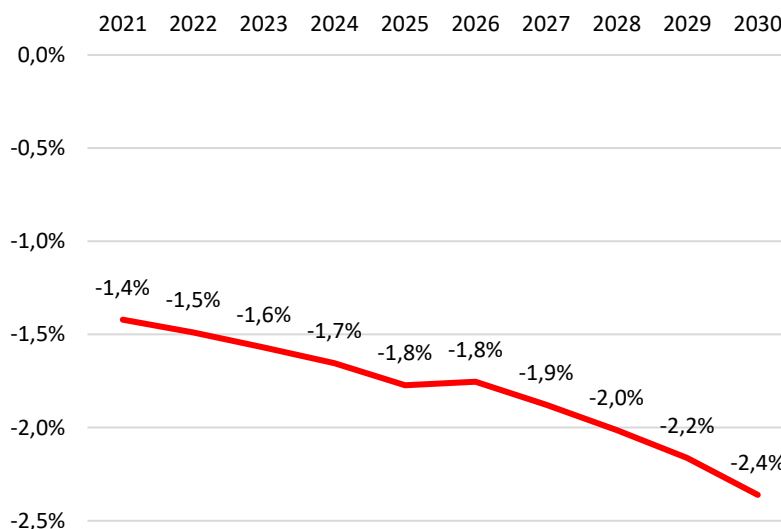
Figura 4.10. Impacto en las cuentas de las Administraciones Públicas (AAPP): gastos (M€)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Finalmente, es importante destacar que el aumento del gasto público es fruto exclusivamente del impacto económico inducido por el PNIEC y no de la generación de mayor déficit y deuda, ya que una de las restricciones que se han introducido es el cumplimiento del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. De hecho, el cumplimiento de la senda de déficit unido al mayor nivel de actividad económica permite que la ratio entre deuda y PIB se reduzca un 2,4% en 2030 frente al Escenario Tendencial (figura 4.11).

Figura 4.11. Ratio deuda/PIB (% respecto al Tendencial)



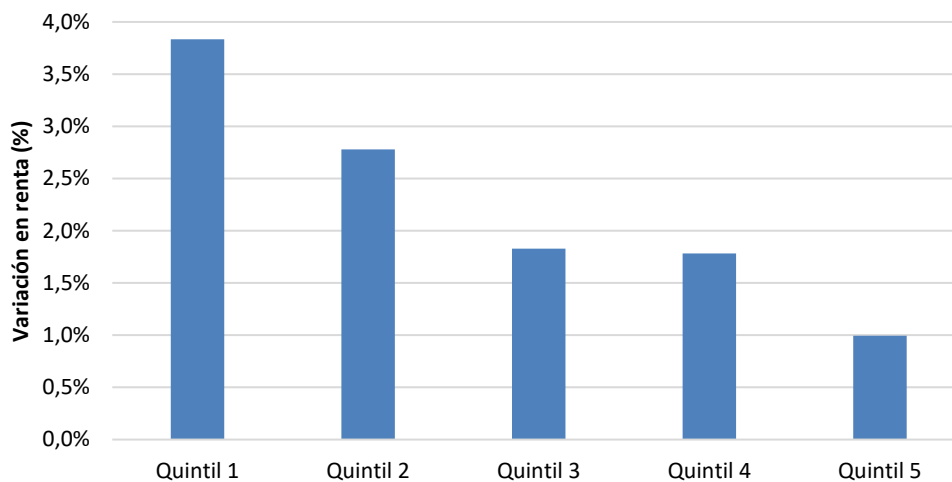
Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

4.4.4 Impactos sociales

En el caso de los impactos sociales, los resultados obtenidos para toda una batería de indicadores permiten concluir que las medidas⁵⁷ del PNIEC **favorecen a los hogares de menor renta y, especialmente, a los colectivos vulnerables.**

La figura 4.12 muestra el efecto sobre la renta disponible de los hogares por quintiles de renta, donde el quintil 1 agrupa al 20% de los hogares de menor renta y el quintil 5 al 20% de los hogares de mayor renta. La figura muestra que las medidas del PNIEC tiene un efecto progresivo. La renta disponible aumenta en todos los quintiles, derivado del mayor crecimiento económico, pero aumenta en mayor medida en los quintiles de menor renta, debido en parte a los efectos de las ayudas recibidas por estos colectivos. El quintil 1 y 2 ven aumentada su renta disponible un 3,8% y un 2,8%, mientras que el quintil 4 y 5 aumentan su renta un 1,8% y un 1% respectivamente.

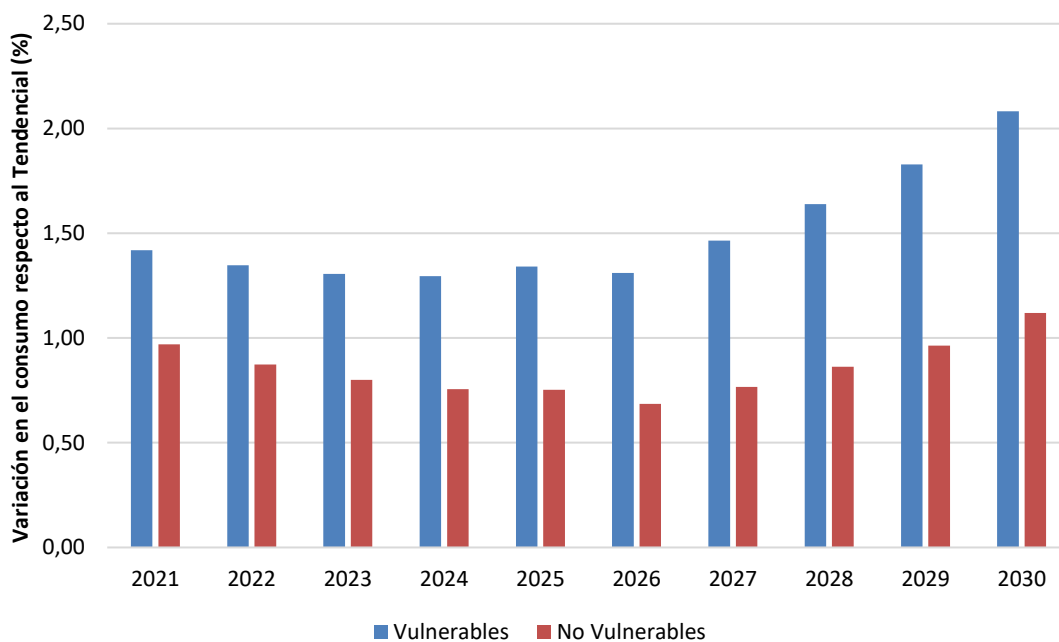
Figura 4.12. Variación en la renta disponible en 2030 por quintiles de renta (%)



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

La figura 4.13 muestra el efecto del PNIEC en el gasto de los hogares vulnerables, según se definen en el Real Decreto-ley 15/2018 de 5 de octubre. La figura muestra un aumento en el gasto tanto de los hogares vulnerables como de los no vulnerables, siendo el efecto en los hogares vulnerables más positivo ya que éstos se ven beneficiados de una forma más notable, no solo del ahorro energético y la reducción de la factura energética, sino también por las ayudas asociadas al Plan hacia los hogares de menor renta. Los hogares vulnerables aumentan su gasto en 2030 un 2,1% y los no vulnerables un 1,1%.

⁵⁷ Las políticas analizadas en el PNIEC han incluido el diseño algunas medidas con impacto redistributivo como las ayudas asociadas a la rehabilitación de viviendas, el fomento del autoconsumo para los hogares vulnerables o la extensión del actual bono de calefacción

Figura 4.13. Variación en el consumo final entre hogares vulnerables y no vulnerables (%)

Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

4.4.5 Impactos sobre la contaminación y la salud pública

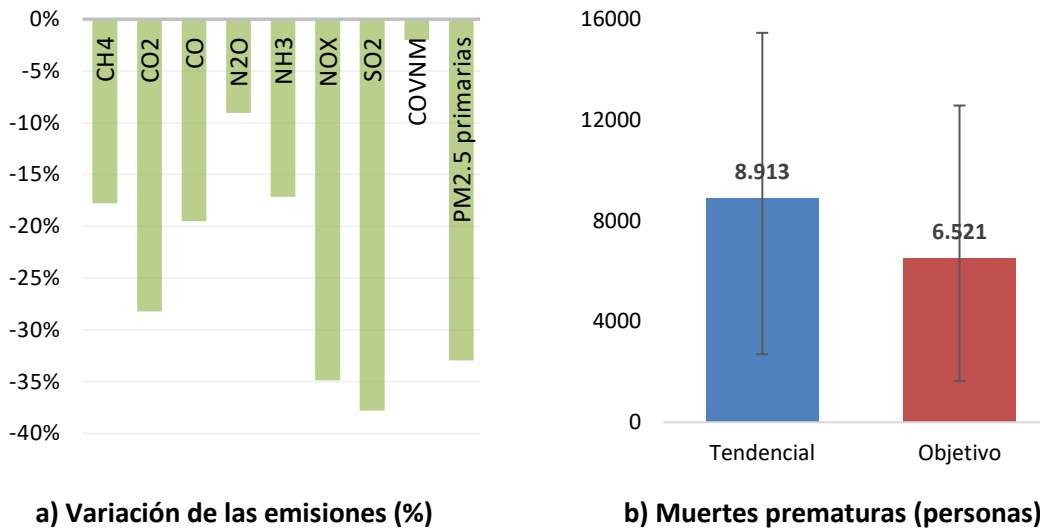
Según la OMS, en el año 2010 las muertes prematuras provocadas por la contaminación atmosférica en España alcanzaron las 14.042. Los contaminantes que más efectos producen sobre la salud son las partículas finas (PM2.5) y el ozono (O₃).

Las emisiones de PM2.5 son las principales causantes de muertes prematuras derivadas de la contaminación, provocando problemas en los sistemas respiratorios (cáncer de pulmón), cardiovasculares o cerebrales (ataques isquémicos). En cuanto al ozono (O₃), aunque normalmente suele asociarse con daños en los sistemas agrícolas, también genera efectos importantes en la salud, relacionados con enfermedades de tipo respiratorio.

Las medidas contenidas en el PNIEC consiguen reducir tanto las emisiones de GEI como las de los principales contaminantes primarios que generan concentraciones finales de PM2.5 y O₃. La figura 4.14-a. recoge esta disminución de emisiones calculadas por la Unidad de Inventarios de MITECO a partir del nuevo mix energético.

Las emisiones de PM2.5 primarias, las más perjudiciales para la salud, se reducen un 33%, como consecuencia por el uso de tecnologías más limpias. Además, el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos nitrosos (NO_x), los principales contaminantes para la formación de PM2.5 secundarias, se reducen un 38% y un 35% respectivamente. La reducción del SO₂ se debe principalmente a la reducción del consumo de carbón en el sector eléctrico, y en el caso del NO_x por la mejora de la eficiencia en los motores de combustión interna y la electrificación del transporte.

Figura 4.14. a) Variación de las emisiones en 2030 respecto al Escenario Tendencial
b) Muertes prematuras en España derivadas de la contaminación atmosférica en 2030



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Estas reducciones en los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos llevan asociadas importantes mejoras en términos de calidad ambiental, que se traducen en una disminución de los daños a la salud en forma de menos muertes prematuras. Como muestra la figura 4.14b, las muertes prematuras por contaminación atmosférica en el año 2030 **se reducen en torno a 2.400 personas**, pasando de 8.913 en el Escenario Tendencial hasta las 6.521 en el Escenario Objetivo, una reducción en términos porcentuales del 27%.

4.4.6 Análisis de sensibilidad

Este apartado recoge un análisis de sensibilidad sobre los precios de los combustibles fósiles⁵⁸ a 2030 que han sido utilizados para la realización de este estudio. El análisis de sensibilidad se ha realizado únicamente sobre el modelo DENIO.

En este ejercicio se compara el escenario central de la Comisión Europea, con otros dos escenarios alternativos con una variación del +/-25% en todos los precios de los combustibles fósiles. Por ejemplo, en el caso del petróleo, y según IRENA, un escenario de cumplimiento del Acuerdo de París implicaría una reducción global del consumo de petróleo del 20% a 2030 con respecto a los niveles actuales, una bajada de la demanda que debería contener la subida de precios. Sin embargo, otros organismos como la IEA indican que podría existir actualmente un “gap” de inversión lo que podría reducir la oferta y presionar al alza los precios. Este análisis de sensibilidad permite evaluar un rango mayor de situaciones futuras sobre las que existe una elevada incertidumbre.

La tabla 4.1 recoge los resultados del análisis de sensibilidad sobre el PIB y el cuadro macroeconómico. Se observa que un menor aumento de los precios de los combustibles fósiles supone una reducción del impacto en términos del PIB, y viceversa. Una reducción de los precios en un 25% respecto a los del escenario central, genera una reducción del 18% en el

⁵⁸ Estos precios han sido recomendados por la Comisión Europea.

impacto del Plan en términos de PIB, mientras que un aumento del 25% supone un aumento del 9%.

La variación del precio de los combustibles fósiles en último término afecta a la reducción en la factura energética derivada de las medidas de ahorro y eficiencia. Así, en un entorno de precios energéticos altos, el ahorro en la factura energética previsto será mayor, lo que se inducirá en un mayor efecto expansivo del PNIEC. Lo contrario ocurriría en un entorno de precios menores.

**Tabla 4.1. Análisis de sensibilidad del precio de la energía sobre el PIB en 2030.
Escenario Objetivo respecto al Tendencial (M€)**

	Escenario p-25%	Escenario Central	Escenario p +25%
PIB	21.891	25.750	28.036
Consumo Final	4.447	10.026	12.712
Formación Bruta de Capital Fijo	20.547	21.265	21.717
Exportaciones		0	0
Importaciones	3.103	5.391	6.394

Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

La tabla 4.2 recoge los resultados en términos de empleo por grandes categorías de sectores. Los empleos netos creados pasarían de 348 mil personas/año en el escenario central en 2030 a un rango entre 318 y 366 mil personas/año. Una reducción del precio de los combustibles fósiles de un 25% genera una reducción del 10% en el empleo creado, mientras que un aumento del 25% supone un aumento del 5%. Los motivos detrás de este mayor/menor aumento son los mismos que los mencionados con respecto al PIB.

**Tabla 4.2. Análisis de sensibilidad del precio de la energía sobre el empleo neto en 2030.
Escenario Objetivo respecto al Tendencial (miles)**

	Escenario p-25%	Escenario Central	Escenario p +25%
Total	318	348	366
Agricultura y pesca	10	11	11
Minería	-1	-1	-1
Industria	58	61	62
Construcción	46	48	50
Energía	1	1	1
Servicios	204	228	243

Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Finalmente, es importante destacar que los precios futuros de los combustibles fósiles no solo afectarán a la factura energética, sino que también tendrán un efecto, por ejemplo, sobre el mix energético y eléctrico, sobre el grado de rentabilidad de las inversiones o sobre otras variables como el propio crecimiento del PIB asumido en el Escenario Tendencial. Estos efectos están fuera del alcance de este análisis de sensibilidad que se ha limitado a las modificaciones en el modelo económico DENIO.

4.4.7 Conclusiones

Los resultados de este análisis de impacto permiten concluir **que el efecto del PNIEC supone una oportunidad económica con importantes beneficios a escala económica, de empleo, social y sobre la salud pública**. A continuación, se recogen algunas conclusiones con las cifras principales que permiten sostener esta conclusión:

- El PNIEC movilizará 241 mil millones de euros de **inversiones** en España entre 2021 y 2030, lo que generará un importante efecto expansivo en la economía.
- El **Producto Interior Bruto (PIB)** aumentará entre 16.500 y 25.700 millones de euros entre 2021 y 2030, un aumento del 1,8% en 2030 respecto al Tendencial, tanto por las inversiones previstas, como por el mayor ahorro y eficiencia energética y la menor importación de combustibles fósiles.
- Las medidas que se pondrán en marcha generarán entre 253.000 y 348.000 nuevos **empleos** entre 2021 y 2030 (empleo anual no acumulado), un aumento del 1,7% en 2030 respecto al Escenario Tendencial. Solo las inversiones en renovables generarán entre 107.000 y 135.000 empleos durante la década, que beneficiará a la industria manufacturera, a la construcción, y a los servicios asociados al sector renovable.
- El PNIEC permitirá ahorrar **67 mil millones de euros hasta 2030 respecto al Escenario Tendencial**, por la reducción de la demanda de importación de combustibles fósiles, lo que mejorará además la **seguridad energética** al ser sustituida esta fuente por energías autóctonas.
- El PNIEC favorecerá a los **hogares de menor renta y a los colectivos vulnerables**, que verán aumentada su renta y su consumo en una proporción mayor que el resto de los hogares.
- Finalmente, las medidas tendrán una incidencia muy positiva en términos de **salud**. La mejora de la calidad del aire con las medidas previstas en el Plan evitará la muerte prematura de alrededor de 2.400 personas en España en 2030, lo que supondrá una reducción del 27% con respecto al Escenario Tendencial.

**PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA
2021-2030**

ANEXOS

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES: ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO

A.1. EVOLUCIÓN PREVISTA DE LOS PRINCIPALES FACTORES EXÓGENOS QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA ENERGÉTICO Y EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En este primer apartado, se exponen las principales variables macroeconómicas que se han considerado en el ejercicio de prospectiva que se ha realizado en el Plan, siguiendo en la medida de lo posible el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

Previsiones macroeconómicas: PIB y crecimiento de la población

La proyección de la variable PIB ha sido proporcionada por el MINECO, actualizada a la última revisión del Programa de Estabilidad del año 2018. Los valores se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla A.1. Proyección del PIB de España

Proyección de Producto Interior Bruto de España (miles de M€ a precios constantes de 2016)				
Años	2015	2020	2025	2030
PIB	1.071	1.223	1.334	1.421

Fuente: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

La proyección del PIB más allá del horizonte contenido en el programa de estabilidad corresponde al escenario macroeconómico, construido a partir de las tablas input-output de la economía española. Dicho escenario, que prevé un crecimiento del PIB en la década 2020-2030 de un 16%, utiliza como dato de partida la evolución de la población contemplada en el informe de la Comisión Europea: “*The 2018 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070)*”⁵⁹.

La proyección de población contenida en el Plan es la incluida en el mencionado *Ageing Report* 2018, con el objeto de garantizar así la coherencia entre las proyecciones de PIB y la población. Como se puede observar en la siguiente tabla, la población española experimenta un crecimiento de un 1% en la siguiente década.

Tabla A.2. Proyección de la población española

Proyección de la población española (miles de personas)				
Años	2015	2020	2025	2030
Población	46.450	46.582	46.803	47.155

Fuente: Comisión Europea

La proyección del número de viviendas se realiza sobre la base de las proyecciones de población anteriores, empleando la ratio de ocupación de personas por vivienda del INE. Esta

⁵⁹ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/ip065_en.pdf

senda es coherente con la utilizada en la futura actualización de la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España”.

Adicionalmente a lo anterior, se realiza la aproximación de que el total de hogares coincide con el total de viviendas. Es decir, se considera que todas las viviendas están habitadas. Esta hipótesis se ha elaborado teniendo en cuenta que este estudio se realiza para proyectar los consumos energéticos en el futuro, y los principales consumos existirán en las viviendas habitadas.

La trayectoria de número total de viviendas se muestra a continuación.

Tabla A.3. Proyección del número de viviendas

Proyección del número de viviendas (miles de viviendas)				
Años	2015	2020	2025	2030
Número de viviendas	18.346	18.585	19.252	19.820

Fuente: Comisión Europea, Instituto Nacional de Estadística

Señalar que el número de viviendas comprende las rehabilitadas, las nuevas y las existentes, asumiendo diferentes hipótesis para el Escenario Tendencial y para el Escenario Objetivo. El detalle de las medidas asociadas a la rehabilitación de viviendas se puede consultar en el epígrafe A3 relativo a la dimensión de eficiencia energética.

Cambios sectoriales previstos con impacto en el sistema energético y las emisiones de gases de efecto invernadero

De acuerdo con el escenario macroeconómico realizado por el MINECO, no se prevén cambios sectoriales destacables. La siguiente tabla contiene el peso relativo de los sectores principales de la economía española sobre el total. A pesar de que en la siguiente tabla solo se muestran los valores en el año 2030, estos porcentajes permanecen prácticamente constantes durante todo el periodo analizado.

Tabla A.4. Porcentaje del valor añadido bruto total para España en el año 2030 que corresponde a cada uno de los sectores económicos

Representatividad de los sectores económicos sobre el valor añadido bruto total para el año 2030	
Agricultura	3%
Industria	17%
Construcción	8%
Servicios	72%

Fuente: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

Tendencias globales: Precios internacionales de combustibles fósiles y precio del derecho de emisión

El sistema energético español se inscribe dentro de las tendencias y los mercados energéticos globales, por lo que los valores de las variables de partida considerados han sido los recomendados por la Comisión Europea.

A continuación, se presentan los valores utilizados para los precios internacionales de los combustibles fósiles, y sus proyecciones hasta el año 2030.

Tabla A.5. Precios internacionales de los combustibles fósiles

Precios internacionales de los combustibles fósiles (€ a precios constantes de 2016/ barril equivalente de petróleo)				
Años	2015	2020	2025	2030
Petróleo	46,65	69,17	91,47	100,77
Gas	40,40	44,15	56,08	60,99
Carbón	11,71	16,58	18,36	22,04

Fuente: Comisión Europea

En coherencia con la hipótesis de evolución de precios de los combustibles de la tabla anterior, la Comisión Europea ha suministrado también los precios internacionales para la proyección del coste de los derechos de emisión.

En el caso de los derechos de emisión de CO₂ comercializados en el sistema de mercado europeo, la evolución de sus precios es una variable exógena en el modelo, por lo que se han utilizado los parámetros recomendados, presentados en la siguiente tabla.

Tabla A.6. Proyección del coste del derecho de emisión de CO₂⁶⁰

Precios internacionales de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Unidades: € a precios constantes de 2016/ tCO ₂)				
Años	2015	2020	2025	2030
Coste del derecho de emisión	7,8	15,5	23,3	34,7

Fuente: Comisión Europea

Evolución de los costes tecnológicos

El modelo analítico utilizado para la proyección del sistema energético, TIMES-Sinergia, es de tipo *bottom-up*, por lo que los costes de las distintas tecnologías energéticas resultan un dato de entrada fundamental para realizar una proyección adecuada de las distintas variables de salida del modelo.

Para garantizar la coherencia de los precios relativos entre las distintas tecnologías, se han tomado preferentemente los datos proporcionados por el JRC de la Comisión Europea en el modelo Potencia. Para todos aquellos datos no disponibles en las dos fuentes citadas, se ha recurrido a fuentes internacionales comúnmente aceptadas, en su caso adaptando los valores a la tipología habitual en el sistema energético español.

La evolución de costes de las distintas tecnologías se ha tomado de diversas fuentes internacionales, y, en el caso de que estuviesen disponibles, de fuentes nacionales expertas. A modo de resumen se presentan las fuentes principales desagregadas por sector considerado:

⁶⁰ Datos recomendados por la Unión Europea para el Escenario de Referencia. Se implementan los valores del llamado "Recommended EU ETS carbon prices".

Tabla A.7. Fuentes de datos para la evolución de costes tecnológicos

Fuentes de datos	
Sector	Fuente de datos
Transporte	EU Reference Scenario 2016, Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050. Input data to PRIMES model, 2016
Residencial	Energy Technology Data Source, IEA ETSAP - Technology Brief, 2012
Servicios	JRC. Input data to POTEnCIA Model, 2018
Generación eléctrica	JRC. Power generation technology assumptions, developed to serve as input to the POTEnCIA
Industria	Energy Technology Data Source , IEA ETSAP - Technology Brief, 2010-2015

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En lo referente a los días de calefacción y refrigeración, estos parámetros no se han utilizado en el modelado, y, por tanto, no se han empleado las proyecciones proporcionadas por la Comisión Europea.

A.2 DIMENSIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN

Una vez expuestas las principales variables exógenas, se pasa a la descripción de los escenarios Tendencial y Objetivo de las distintas dimensiones incluidas en el Plan. En este apartado se comienza con la descarbonización, que a su vez está compuesta por dos ámbitos: las emisiones de GEI y el fomento de las energías renovables.

A.2.1 Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

El objetivo de reducción de las emisiones GEI de un 20% respecto al año 1990 es un elemento central en el diseño del PNIEC. Alcanzar este nivel de descarbonización solo es posible si va acompañado por medidas del resto de dimensiones que estén interrelacionadas con la reducción de emisiones, como es el caso del objetivo de producción de energía final mediante fuentes renovables o, el principio de eficiencia energética primero.

Para más detalle sobre las emisiones de GEI puede consultarse el final de este anexo.

En las siguientes tablas se presentan las emisiones totales de GEI correspondientes al Escenario Tendencial y al Escenario Objetivo del PNIEC, detalladas por sectores.

Tabla A.8. Proyección de emisiones totales en el Escenario Tendencial

Proyección de emisiones en el Escenario Tendencial (miles de toneladas de CO ₂ equivalente)						
Años	1990	2005	2015	2020	2025	2030
Transporte	59.199	102.310	83.197	89.762	90.721	88.193
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	57.013	42.228	43.025
Sector industrial (combustión)	45.099	68.598	40.462	38.234	36.889	33.512
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.697	22.003	22.166
Sectores Residencial Comercial e Institucional	17.571	31.124	28.135	28.314	26.326	23.393
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.218	23.167	23.116
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.404	11.412	11.419
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.832	13.060	12.209
Industria del refino	10.878	13.078	11.560	13.070	12.837	11.870
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	814	733	760
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	12.577	12.943	13.222
Emisiones Fugitivas	3.837	3.386	4.455	5.036	5.034	4.731
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.237	1.298	1.340
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	324.476	304.804	292.994

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de GEI correspondientes al Escenario Objetivo del PNIEC.

Tabla A.9. Proyección de emisiones totales en el Escenario Objetivo

Proyección de emisiones en el Escenario Objetivo (miles de toneladas de CO ₂ equivalente)						
Años	1990	2005	2015	2020	2025	2030
Transporte	59.199	102.310	83.197	87.058	77.651	59.875
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	56.622	26.497	20.603
Sector industrial (combustión)	45.099	68.598	40.462	37.736	33.293	30.462
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.147	20.656	20.017
Sectores residencial, comercial e institucional	17.571	31.124	28.135	28.464	23.764	18.397
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.382	11.089	10.797
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.657	11.932	9.718
Industria del refino	10.878	13.078	11.560	12.330	11.969	11.190
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	825	760	760
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	12.552	11.805	11.120
Emisiones fugitivas	3.837	3.386	4.455	4.789	4.604	4.362
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.236	1.288	1.320
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	319.312	262.675	221.844

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Adicionalmente se presentan las emisiones desagregadas entre aquellas sujetas al sistema de comercio de derechos de emisión y las que están excluidas (emisiones difusas). En las siguientes tablas se detallan los resultados desagregados para el Escenario Objetivo.

Tabla A.10. Proyección de emisiones en los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión

Proyección de emisiones en el Escenario Objetivo en sectores sujetos al comercio de derechos de emisión (miles de toneladas de CO ₂ equivalente)					
Años	2005	2015	2020	2025	2030
Transporte	4.013	2.481	3.145	3.265	3.290
Generación de energía eléctrica	100.042	69.465	53.010	23.702	17.876
Sector industrial (combustión)	56.007	35.073	33.084	29.167	26.667
Sector industrial (emisiones de procesos)	29.005	18.066	17.961	17.484	16.864
Sectores residencial, comercial e institucional	51	156	173	155	130
Ganadería	0	0	0	0	0
Cultivos	0	0	0	0	0
Residuos	0	0	0	0	0
Industria del refino	12.948	11.444	12.207	11.849	11.079
Otras industrias energéticas	622	477	503	464	464
Otros sectores	0	0	0	0	0
Emisiones fugitivas	1.514	2.590	2.832	2.749	2.570
Uso de productos	0	0	0	0	0
Gases fluorados	0	0	0	0	0
Total (ETS)	204.201	139.751	122.915	88.834	78.940

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.11. Proyección de emisiones en los sectores difusos

Proyección de emisiones en el Escenario Objetivo en sectores difusos (miles de toneladas de CO ₂ equivalente)					
Años	2005	2015	2020	2025	2030
Transporte	98.297	80.716	83.912	74.386	56.585
Generación de energía eléctrica	12.582	4.586	3.612	2.795	2.727
Sector industrial (combustión)	12.591	5.390	4.653	4.126	3.795
Sector industrial (emisiones de procesos)	2.988	2.970	3.186	3.172	3.153
Sectores residencial, comercial e institucional	31.073	27.980	28.291	23.609	18.266
Ganadería	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	10.868	11.679	11.382	11.089	10.797
Residuos	13.389	14.375	13.657	11.932	9.718
Industria del refino	131	116	123	120	112
Otras industrias energéticas	398	305	322	296	296
Otros sectores	11.729	11.991	12.552	11.805	11.120
Emisiones fugitivas	1.872	1.865	1.957	1.854	1.792
Uso de productos	1.762	1.146	1.236	1.288	1.320
Gases fluorados	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total (No ETS)	234.869	196.058	196.397	173.841	142.903

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tal y como se puede ver en las tablas anteriores las principales reducciones de emisiones de GEI se producen en los sectores de generación de energía eléctrica y en el transporte. El sector residencial, comercial e institucional también hace una aportación importante al cumplimiento del objetivo de reducción de emisiones.

En conclusión, el objetivo central establecido en este Plan es la reducción de al menos un 20% de las emisiones GEI en 2030 con respecto a 1990. Sin embargo, el resultado de la optimización realizada con el modelo TIMES ha sido de un 23%, con una reducción de emisiones de GEI entre los años 2020 y 2030 de 31%.

A.2.2 Energías renovables

A continuación, se incluyen los resultados y las proyecciones de la contribución de la producción de energía mediante fuentes renovables sobre el consumo de energía final.

Tal y como se ha señalado previamente, es importante destacar que el objetivo central del Plan es el cumplimiento de la mitigación de emisiones de GEI hasta una reducción de al menos un 20% respecto al año 1990.

Contribución de las energías renovables sobre el consumo final bruto de energía

El porcentaje total de energías renovables sobre energía bruta final en el año 2016 fue del 17,3%. Respecto al método de cálculo, se han seguido las indicaciones establecidas en la Directiva relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, así como las modificaciones introducidas en este cálculo en la Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018.

En la Tabla A.12 y Tabla A.13 se presentan los resultados en los escenarios Tendencial y Objetivo, respectivamente.

Tabla A.12. Porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final en Escenario Tendencial

Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final en el Escenario Tendencial							
Años		2015*	2020	2022	2025	2027	2030
Consumo de EERR de uso final (excluyendo el consumo eléctrico renovable)	Agricultura (ktep)	4.310	119	136	163	179	204
	Industria (ktep)		1.600	1.632	1.680	1.711	1.757
	Residencial (ktep)		2.732	2.603	2.410	2.384	2.345
	Servicios y otros (ktep)		242	230	212	204	192
	Transporte (ktep)		176	2.422	2.427	2.434	2.403
Energía suministrada por bombas de calor (ktep)		353	627	1.272	2.239	2.638	3.237
Generación renovable eléctrica (ktep)		8.642	10.160	10.841	11.863	12.517	13.498
Energía renovable total (ktep)		13.481	17.902	19.141	20.999	22.036	23.592
Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep)		83.361	89.321	90.846	91.500	91.362	91.155
Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final		16%	20%	21%	23%	24%	26%

* Los datos del año 2015 son reales, el resto son proyecciones realizadas por el MITECO

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.13. Porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final en Escenario Objetivo

Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final en el Escenario Objetivo							
Años		2015*	2020	2022	2025	2027	2030
Consumo de EERR de uso final (excluyendo el consumo eléctrico renovable)	Agricultura (ktep)	4.310	119	148	192	203	220
	Industria (ktep)		1.596	1.624	1.667	1.711	1.779
	Residencial (ktep)		2.640	2.623	2.598	2.709	2.876
	Servicios y otros (ktep)		241	279	337	376	435
	Transporte (ktep)		176	2.348	2.369	2.401	2.285
Energía suministrada por bombas de calor (ktep)		353	629	1.339	2.404	2.851	3.523
Generación renovable eléctrica (ktep)		8.642	10.208	12.438	15.784	18.187	21.792
Energía renovable total (ktep)		13.481	17.780	20.821	25.383	28.324	32.736
Energía final corregida con las pérdidas del sistema eléctrico, los consumos en aviación y la energía suministrada por las bombas de calor (ktep)		83.361	88.548	86.081	85.023	82.050	77.589
Porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final		16%	20%	24%	30%	34%	42%

* Los datos del año 2015 son reales, el resto son proyecciones realizadas por el MITECO

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En la Tabla A.13 se aprecia que en el Escenario Objetivo se alcanza un porcentaje de energías renovables sobre el consumo bruto de energía final de un 42% en 2030, mientras que en el Escenario Tendencial se alcanzaría un 26%. Es decir, como consecuencia de la implementación de las medidas contenidas en este Plan, se produce un aumento de 16 puntos en la presencia de renovables sobre el consumo final de energía.

Se comentan a continuación las principales causas de este aumento:

- **En el Escenario Tendencial**, la mayor contribución al incremento del porcentaje renovable viene dado por las componentes de generación eléctrica renovable y las bombas de calor.

- **En el Escenario Objetivo:**
 - La contribución de la generación de energía renovable eléctrica del Escenario Objetivo es casi el doble con respecto al Tendencial, por las políticas de fomento de generación renovable.
 - La aportación de las bombas de calor aumenta un 8,8% respecto al Escenario Tendencial.
 - A diferencia del Escenario Tendencial, en el Escenario Objetivo se producen aumentos en el uso de energías renovables finales en todos los sectores, esto es: agricultura, industria, residencial y servicios.
 - Según la Tabla A.13, aparentemente, el único sector en el que disminuye el uso de energías renovables de uso final es el transporte. En realidad, esto es debido a que en la cifra presentada no se incluye la aportación eléctrica ya que queda incluida bajo el epígrafe de generación eléctrica. Por tanto, la alta penetración de los vehículos de propulsión eléctrica no está reflejada de forma directa en esta tabla, sino que queda incluida dentro de la generación eléctrica renovable.
 - Las ganancias en ahorro y eficiencia energética incrementan la aportación de renovables en términos porcentuales, por su efecto en la reducción de consumo de energía final.

A continuación, se presentará la desagregación sectorial de energías renovables.

Energías renovables en aplicaciones de calor y frío

Las aplicaciones de calor y frío incluyen los siguientes sectores: residencial, servicios e industrial. En la Tabla A.14, se presentan los resultados de esta contribución.

Tabla A.14. Porcentaje de energías renovables en calor y frío

Porcentaje de energías renovables en aplicaciones de calor y frío					
	Años	2015*	2020	2025	2030
Escenario Tendencial		17%	18%	22%	25%
Escenario Objetivo		17%	18%	25%	31%

** Los datos del año 2015 son reales, el resto son proyecciones realizadas por el MITECO
 Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019*

En los resultados de la tabla anterior, y de una manera coherente con la evolución del porcentaje global, el Escenario Objetivo presenta un mayor porcentaje de energías renovables en calor y frío. A continuación, se presentan las principales conclusiones a este respecto:

- El fomento de uso de energías renovables de uso final, tales como la biomasa, el biogás y la energía solar térmica tienen un impacto importante en la elevación de este porcentaje.
- El mayor uso de las bombas de calor para climatización también tiene un impacto significativo. Este efecto se nota especialmente en el Escenario Objetivo, dado que es más viable económicamente introducir bombas de calor en viviendas.

Transporte

En la Tabla A.15, se muestran los porcentajes de energías renovables en el sector del transporte con respecto a su consumo final de energía. Para ello, se han representado tanto los porcentajes obtenidos por cálculo directo, es decir, determinando la ratio de la aportación de renovables en el transporte respecto al total de consumo final en este sector, como los porcentajes obtenidos mediante la aplicación de las consideraciones de la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. En esta última se aplican correcciones en el consumo final de aviación y multiplicadores en biocarburantes y biogás avanzados y electricidad renovable.

Tabla A.15. Porcentaje de energías renovables en el sector del transporte

Porcentaje de energías renovables en el sector transporte					
Método cálculo	Escenario	2015*	2020	2025	2030
Directiva 2018/2001	Escenario Tendencial	1%	10%	10%	11%
	Escenario Objetivo	1%	10%	15%	28%
Porcentaje directo	Escenario Tendencial	1%	7%	7%	7%
	Escenario Objetivo	1%	7%	8%	11%

* Los datos del año 2015 son reales, el resto son proyecciones realizadas por MITECO

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, se cumple holgadamente el objetivo nacional obligatorio de presencia de energías renovables en el transporte para el año 2030 de un 14% establecido en la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, alcanzándose un porcentaje en el año 2030 del 28%.

Por otro lado, es importante comprobar que tanto en el Escenario Tendencial como en el Escenario Objetivo se verifica el cumplimiento del objetivo a 2020 de un 10% de energías renovables en el transporte. Esto se consigue principalmente por el uso de biocarburantes.

Señalar que el porcentaje de energía renovable en el transporte correspondiente al año 2015 es reducido debido a que todavía no estaba aprobado el procedimiento de certificación de sostenibilidad de los biocarburantes. Por este motivo, el consumo de biocarburantes sin certificación de sostenibilidad no se podía incluir en el cálculo de este porcentaje. Esta situación se pone de manifiesto al analizar el dato disponible de consumo real de biocarburantes para el año 2016 que es de un 5,3 %.

Seguidamente se analizan las principales diferencias entre ambos escenarios, que dan lugar a un aumento muy importante de la presencia de energías renovables en el transporte:

- **Trasvase modal hacia modos de transporte más eficientes.** El cambio de modo de transporte que se plantea en el Escenario Objetivo hacia medios de transporte colectivo, resulta en un sector mucho más eficiente.
- **Introducción acelerada del vehículo eléctrico en el Escenario Objetivo.** En el año 2030 existirán en el parque automovilístico unos 3 millones de turismos eléctricos y más de dos millones de motocicletas, camiones ligeros y autobuses. Estos vehículos totalizarán 5 millones de unidades. La introducción de la movilidad eléctrica es paulatina desde los valores actuales hasta alcanzar esa cifra en 2030. Es importante tener en cuenta que los vehículos eléctricos computan en el porcentaje de energías renovables en el

transporte en la proporción en la que el *mix* eléctrico genere electricidad mediante fuentes renovables.

- **El incremento de la movilidad mediante transporte ferroviario electrificado.** También presenta una importancia significativa, siempre que, al igual que en el punto anterior, la generación de energía eléctrica provenga de fuentes renovables.
- **Uso de biocarburantes avanzados y biogás.** La contribución de estos combustibles producidos a partir de las materias primas enumeradas en el Anexo IX, parte A de la Directiva 2018/2001, cumple con el mínimo establecido.

En la Tabla A.16, se presentan los distintos límites establecidos en la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como el grado de cumplimiento de los mismos. Tal y como se deduce de los datos presentados, se cumplen los mínimos y máximos establecidos por la Directiva en cuanto a la contribución de biogás y biocarburantes en el año 2030.

Tabla A.16. Cumplimiento límites fijados en la Directiva 2018/2001 en el sector del transporte

Cumplimiento límites fijados en la Directiva 2018/2001						
Componente		2015*	2020	2025	2030	Objetivo 2030
Artículo 27.1.b)	Biogás y biocarburantes. Anexo IX, Parte B	0%	0,5%	1,7%	1,7%	Máximo 1,7%
Artículo 25.1	Biogás y biocarburantes avanzados. Anexo IX, Parte A	0%	0,9%	1,6%	3,7%	Mínimo 3,5%
Artículo 26. 1	Biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros	0%	6,9%	6,8%	6,8%	Máximo 7%

* Los datos del año 2015 son reales, el resto son proyecciones realizadas por el MITECO

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Energías renovables en el sector eléctrico

El presente apartado comienza con los resultados relativos a la generación de energía renovable en el parque de generación eléctrica, que se muestran a continuación:

Tabla A.17. Porcentaje de energías renovables en el sector de generación de energía eléctrica

Porcentaje de energías renovables en generación eléctrica					
Método cálculo	Escenario	2015*	2020	2025	2030
Directiva 2018/2001	Escenario Tendencial	37%	41%	48%	53%
	Escenario Objetivo		42%	64%	86%
Porcentaje directo	Escenario Tendencial	38%	41%	47%	52%
	Escenario Objetivo		42%	60%	74%

* Los datos del año 2015 son reales, el resto son proyecciones realizadas por el MITECO

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Análogamente al apartado anterior, en la Tabla A.17 se presentan los porcentajes de generación renovable en el sector eléctrico con respecto a la energía final, aplicando el cálculo de ratio directa, así como bajo la metodología establecida en la Directiva 2018/2001. En este último caso, se alcanza una contribución renovable del 74% en el año 2030, valor que se obtiene únicamente al dividir la energía renovable suministrada por el sistema entre la energía total.

A continuación, se realiza una exposición detallada sobre el sector eléctrico, dado que esta es una de las partes más importantes en la contribución a la descarbonización del sistema energético, así como al cumplimiento del objetivo de energías renovables.

Sector eléctrico

En primer lugar, se presenta la capacidad instalada de las distintas tecnologías de generación en el Escenario Tendencial.

En el Escenario Tendencial la potencia total instalada en el territorio español se incrementa desde los 114,5 GW en el año 2020 hasta los 126 GW en el año 2030, lo que supone un aumento del 10% durante dicho periodo (11,7 GW). Los principales incrementos provienen de las tecnologías eólica (terrestre y marina) y solar fotovoltaica, con alrededor de 10 GW cada una. Cabe reseñar que en este Escenario Tendencial al final del periodo se mantiene en funcionamiento el 100% de la potencia térmica nuclear, respecto a la potencia instalada en 2020. En el caso del carbón se incorpora el cierre programado para finales del 2020 de una serie de centrales como consecuencia de la aplicación de las normas europeas, hecho que queda reflejado en el dato de 2025, manteniendo esa potencia hasta el final de la década.

Tabla A.18. Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Tendencial

Parque de generación del Escenario Tendencial (MW)					
Años	2015	2020	2025	2030	
Eólica (terrestre y marina)	22.925	28.033	33.033	38.033	
Solar fotovoltaica	4.854	8.921	13.921	18.921	
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	2.303	2.303	
Hidráulica	14.104	14.109	14.109	14.109	
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687	
Bombeo Puro	3.337	3.337	3.337	3.337	
Biogás	223	211	211	211	
Biomasa	677	613	613	613	
Carbón	11.311	7.897	2.165	2.165	
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612	
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	2.470	
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	3.708	3.708	
Residuos y otros	893	610	470	341	
Nuclear	7.399	7.399	7.399	7.399	
Total	107.173	111.679	114.940	122.909	

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En el caso de la cogeneración, las potencias reflejadas en la Tabla A.18 y Tabla A.19 se corresponden con potencias instaladas. Por tanto, este epígrafe incluye tanto las instalaciones activas como las inactivas.

Por su parte, en el Escenario Objetivo la potencia total instalada se incrementa hasta los 161 GW en el año 2030, lo que supone un incremento de un 44% durante dicho periodo (49 GW), así como un 30% más que en el mismo año en el Escenario Tendencial.

Similar a lo presentado en el Escenario Tendencial, los principales incrementos provienen de las tecnologías eólica (terrestre y marina) y solar fotovoltaica, con aproximadamente 22 GW y 30 GW respectivamente. Es necesario recordar que, si bien los totales renovables quedan comprometidos por el PNIEC, las cifras relativas de las diversas tecnologías son orientativas y susceptibles de modificación en función de la evolución tecnológica, los costes y la

disponibilidad de las distintas tecnologías. De igual manera, dichas cifras incluyen las diferentes tipologías de tecnologías existentes y futuras, pudiendo citar a modo de ejemplo y sin carácter excluyente: potencia de generación distribuida y generación convencional, potencia eólica terrestre y marina, grandes plantas de generación fotovoltaica y pequeñas instalaciones particulares.

Tabla A.19. Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Objetivo

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)					
Años	2015	2020	2025	2030	
Eólica (terrestre y marina)	22.925	28.033	40.633	50.333	
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181	
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303	
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609	
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687	
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837	
Biogás	223	211	241	241	
Otras renovables	0	0	40	80	
Biomasa	677	613	815	1.408	
Carbón	11.311	7.897	2.165	0	
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612	
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670	
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854	
Residuos y otros	893	610	470	341	
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181	
Almacenamiento	0	0	500	2.500	
Total	107.173	111.829	133.802	160.837	

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Adicionalmente destacar el alza de las tecnologías de bombeo hidráulico y de solar termoeléctrica (con nueve horas de almacenamiento), con una potencia adicional de 3,5 GW y 5 GW respectivamente. Esta potencia, que aporta una mayor capacidad de gestión a la generación, se ve complementada con una penetración escalonada de dispositivos de almacenamiento (baterías) en el sistema, cuyo objetivo ha de ser la reducción de los vertidos y la maximización de la capacidad de producción de las tecnologías renovables no gestionables. Dichas baterías supondrán una potencia equivalente aproximada de 2,5 GW en 2030, con un mínimo de dos horas de almacenamiento a carga máxima.

Se aprecia un incremento de otras tecnologías renovables en el periodo considerado que alcanza un valor de 80 MW, incluyendo geotermia y energías del mar.

En suma, la potencia renovable se ve incrementada en unos 59 GW en el periodo 2021-2030, siendo el total de capacidad renovable en esa fecha de 122,7 GW.

Por otro lado, durante el periodo contemplado 2021-2030 se produce un descenso de la potencia instalada de las centrales nucleares superior a los 4 GW (potencia que se corresponde con cuatro reactores de los siete que se encuentran actualmente en funcionamiento). Este descenso se enmarca dentro del Plan de cierre ordenado, escalonado y flexible de los reactores nucleares existentes, que prevé la finalización de los otros tres reactores en el período comprendido entre 2031 y 2035.

Adicionalmente, se contempla la finalización de la generación eléctrica procedente de las centrales de carbón que continúen su operación más allá de 2020 (un máximo de cinco o seis de las 15 actualmente existentes), como tarde para 2030. En cualquier caso, no es totalmente

descartable que se mantenga parte de la potencia instalada allí donde se han acometido inversiones para cumplir con el marco comunitario si bien, dadas las actuales circunstancias del sector, se prevé un descenso de la potencia instalada de centrales de carbón.

La razón principal de dicho cese previo a 2030 será la dificultad de las térmicas de carbón para continuar siendo rentables en un entorno fuertemente condicionado por la respuesta europea al cambio climático en el que el precio de la tonelada de CO₂ será, como mínimo, de 35 euros. En todo caso, la finalización de la generación eléctrica de las centrales térmicas de carbón se considera imprescindible para lograr el objetivo central de mitigación de GEI de este Plan Nacional, al menos 20% en 2030 respecto a 1990.

Cabe destacar, asimismo, que se prevé la repotenciación de la totalidad del parque renovable existente actualmente tras finalizar su vida útil, sustentándose las medidas **de renovación e hibridación en proyectos existentes** incorporados en el presente PNIEC.

Es necesario indicar que el objetivo primordial del sistema eléctrico es garantizar, en las condiciones óptimas de seguridad y calidad de servicio, el suministro eléctrico a los consumidores. Conforme a los estudios de viabilidad realizados en relación al parque de generación propuesto, **no será necesario instalar potencia térmica adicional de respaldo como complemento al mix de generación obtenido con el modelo TIMES-Sinergia⁶¹.**

En todo caso, REE, como Operador del Sistema, velará en todo momento por garantizar el correcto funcionamiento de las redes de transporte y distribución, así como la garantía de suministro eléctrico.

Por último, y conforme a lo anteriormente expuesto, la elevada penetración de potencia renovable en el sistema eléctrico de generación irá acompañada de las siguientes acciones:

- Promoción de las infraestructuras de red necesarias.
- Maximización del uso de la capacidad de acceso disponible mediante procedimientos de asignación de potencia eficientes.
- Simplificación en la tramitación administrativa y medioambiental de las autorizaciones de las instalaciones, para que dicha tramitación no se convierta en un freno en la construcción de las instalaciones de generación y de las infraestructuras necesarias para su puesta en marcha, especialmente en el caso de las repotenciaciones.
- Revisión del funcionamiento del mercado eléctrico, en caso de considerarse necesario, como mecanismo para favorecer el máximo aprovechamiento del potencial de generación renovable del país.

Una vez expuesto el parque de generación, se muestran a continuación los resultados relativos a la generación eléctrica⁶²:

⁶¹ Como se puede comprobar en el Anexo D, el parque de generación de energía eléctrica resultante del modelo TIMES-Sinergia ha sido analizado por Red Eléctrica de España.

⁶² Los valores de generación correspondientes al año 2015 están fundamentados en los valores reportados a Eurostat para dicho año, habiendo realizado las estimaciones necesarias conforme al desglose presentado.

Tabla A.20. Generación eléctrica bruta del Escenario Tendencial

Generación eléctrica bruta del Escenario Tendencial* (GWh)				
Años	2015	2020	2025	2030
Eólica (terrestre y marina)	49.325	60.022	71.522	83.022
Solar fotovoltaica	8.302	16.034	25.032	34.030
Solar termoeléctrica	5.557	5.608	5.608	5.608
Hidráulica	28.140	28.288	27.935	27.581
Bombeo	3.228	4.640	4.640	4.640
Biogás		813	829	1.024
Geotermia/ Energías del mar	743	0	0	0
Carbón	52.281	32.826	12.549	10.189
Ciclo combinado	28.187	31.000	44.133	51.289
Cogeneración carbón	395	78	0	0
Cogeneración gas	24.311	22.382	19.148	9.905
Cogeneración productos petrolíferos	3.458	2.463	1.767	982
Otros	216	2.563	2.024	1.838
Fuel y Fuel/Gas (TNP)	13.783	10.141	10.141	10.141
Cogeneración renovable	1.127	988	1.060	1.151
Biomasa	3.126	4.757	4.750	4.713
Cogeneración con residuos	192	160	122	84
Residuos sólidos urbanos	1.344	918	799	355
Nuclear	57.196	58.039	58.039	58.039
Total	280.911	281.720	290.097	304.593

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.21. Balance eléctrico del Escenario Tendencial

Balance eléctrico del Escenario Tendencial (GWh)				
Años	2015	2020	2025	2030
Generación eléctrica bruta	281.021	282.172	290.097	304.593
Consumos en generación	-11.270	281.720	-9.554	-9.488
Generación eléctrica neta	269.751	-10.398	280.543	295.105
Consumos en bombeo	-4.520	271.323	-6.445	-6.445
Exportación	-15.089	-6.445	-13.421	-25.828
Importación	14.956	-9.251	18.385	23.486
Demanda en barras de central ⁶³	265.098	18.111	279.062	286.318
Consumos en sector transformación de la energía	-6.501	273.738	-6.967	-6.698
Pérdidas en transporte y distribución	-26.509	-7.466	-25.615	-26.173
Demanda eléctrica final de sectores no energéticos	232.088	241.021	246.480	253.448

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Principales conclusiones referidas al Escenario Tendencial:

- La demanda eléctrica final en el territorio español se incrementa un 5,2% durante el periodo contemplado, ascendiendo desde los 232 TWh en el año 2020 hasta los 253 TWh en el año 2030.
- El saldo neto en fronteras resulta importador para el año 2020, por valor de 8,86 TWh, convirtiéndose en exportador en el año 2030 por valor de 2,34 TWh.

⁶³ Demanda en barras de central definida como energía inyectada en la red procedente de los centros de generación y las importaciones, deduciendo consumos en bombeo y exportaciones.

- El porcentaje de generación renovable en el sector eléctrico para el año 2020 se sitúa en el 41%, incrementándose hasta el 52% en el año 2030, esto es 11 puntos porcentuales de diferencia.

Tabla A.22. Generación eléctrica bruta del Escenario Objetivo

Generación eléctrica bruta del Escenario Objetivo* (GWh)				
Años	2015	2020	2025	2030
Eólica (terrestre y marina)	49.325	60.670	92.926	119.520
Solar fotovoltaica	8.302	16.304	39.055	70.491
Solar termoeléctrica	5.557	5.608	14.322	23.170
Hidráulica	28.140	28.288	28.323	28.351
Almacenamiento	3.228	4.594	5.888	11.960
Biogás		813	1.009	1.204
Geotermia	743	0	94	188
Energías del mar		0	57	113
Carbón	52.281	33.160	7.777	0
Ciclo combinado	28.187	29.291	23.284	32.725
Cogeneración carbón	395	78	0	0
Cogeneración gas	24.311	22.382	17.408	14.197
Cogeneración productos petrolíferos	3.458	2.463	1.767	982
Otros	216	2.563	1.872	1.769
Fuel/Gas	13.783	10.141	7.606	5.071
Cogeneración renovable	1.127	988	1.058	1.126
Biomasa	3.126	4.757	6.165	10.031
Cogeneración con residuos	192	160	122	84
Residuos sólidos urbanos	1.344	918	799	355
Nuclear	57.196	58.039	58.039	24.952
Total	280.911	281.219	307.570	346.290

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.23. Balance eléctrico del Escenario Objetivo

Balance eléctrico del Escenario Objetivo (GWh)				
Años	2015	2020	2025	2030
Generación eléctrica bruta	281.021	281.219	307.570	346.290
Consumos en generación	-11.270	-10.528	-10.172	-10.233
Generación eléctrica neta	269.751	270.690	297.398	336.056
Consumos en bombeo y baterías	-4.520	-6.381	-7.993	-15.262
Exportación	-15.089	-9.251	-26.620	-48.325
Importación	14.956	18.111	12.638	8.225
Demanda en barras de central	265.098	273.170	275.424	280.694
Consumos en sector transformación de la energía	-6.501	-7.552	-6.725	-6.604
Pérdidas en transporte y distribución	-26.509	-25.161	-25.022	-24.868
Demanda eléctrica final de sectores no energéticos	232.088	240.457	243.677	249.222

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Principales conclusiones referidas al Escenario Objetivo:

- La demanda eléctrica final asciende desde los 240,5 TWh en 2020 hasta los 249,2 TWh en 2030, un alza del 4%.
- El saldo neto en fronteras resulta claramente exportador en 2030, alcanzando los 40 TWh. Este saldo está impulsado por la alta penetración de potencia renovable en el sistema.
- El porcentaje de generación renovable en el sector eléctrico experimenta un incremento de 32 puntos porcentuales en este periodo, pasando del 42 % en 2020 al 74% en el año 2030.

De este modo, poniendo en relación ambos escenarios, Tendencial y Objetivo, para el año 2030, es importante remarcar las principales diferencias:

- Potencia total instalada de 124 GW frente a 161 GW, esto es, más de 36 GW más de potencia instalada en el Escenario Objetivo frente al Tendencial.
- Incremento neto de potencia renovable de 62,3 GW en el Escenario Objetivo frente a los 20 GW del Escenario Tendencial.
- Cierre ordenado, escalonado y flexible del parque nuclear lo que afecta a cuatro reactores en el período de vigencia del Plan. Asimismo, finalización de la generación eléctrica por parte de las centrales de carbón. Por el contrario, en el Escenario Tendencial se prolonga la vida útil del total del parque nuclear y se asume el pleno funcionamiento de aquellas centrales térmicas de carbón que permanecen con posterioridad a 2021.
- Mayor demanda eléctrica bruta en el Escenario Objetivo, por valor de 38,3 TWh (un 12% de incremento respecto al Tendencial).
- Mayor porcentaje de generación renovable en el sector eléctrico en el Escenario Objetivo: 74%, equivale a 23 puntos porcentuales por encima de lo que se lograría en el Escenario Tendencial.
- El saldo neto en fronteras refuerza su carácter exportador en el Escenario Objetivo.

A.3 DIMENSIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

En este epígrafe se hace referencia a los efectos de las políticas y medidas sobre la eficiencia energética de los distintos sectores de la economía. Se ha comentado previamente que uno de los vectores que ha guiado el desarrollo del Plan es la disminución de emisiones de GEI, pudiéndose distinguir para ello, dentro de las medidas planteadas, dos direcciones principales:

- La sustitución de combustibles fósiles por otras fuentes de energía menos contaminantes o más eficientes.
- La reducción del consumo de energía para satisfacer las mismas demandas, o lo que es lo mismo, el incremento de la eficiencia energética, siendo ésta la materia de la que se ocupa el presente apartado.

A.3.1 Consumo de energía primaria

Las siguientes tablas contienen la energía primaria agregada para todos los sectores tanto para el Escenario Tendencial como para el Escenario Objetivo.

Tabla A.24. Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Tendencial

Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Tendencial (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	13.583	10.351	4.997	4.506
Petróleo y sus derivados	53.045	54.950	53.773	51.758
Gas natural	24.538	27.144	30.012	30.259
Energía Nuclear	14.903	15.118	15.118	15.118
Energías Renovables	16.620	20.866	23.562	25.132
Residuos industriales		288	307	322
RSU (no renovable)	252	168	142	66
Electricidad	-11	762	427	-201
Total	122.930	129.647	128.337	126.959

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.25. Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Objetivo

Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Objetivo (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	13.583	9.084	3.743	2.133
Petróleo y sus derivados	53.045	55.619	49.302	40.646
Gas natural	24.538	26.690	24.257	24.438
Energía Nuclear	14.903	15.118	15.118	6.500
Energías Renovables	16.620	20.764	26.760	33.383
Residuos industriales		302	303	381
RSU (no renovable)	252	168	142	66
Electricidad	-11	762	-1202	-3448
Total	122.930	128.507	118.422	104.099

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Estas son las principales conclusiones al respecto de las tablas anteriores:

- El consumo de productos petrolíferos y gas natural en el **año 2015** supera el 60% del total. Las políticas y medidas incluidas en el Plan consiguen reducir esta dependencia de los hidrocarburos en el balance energético del país.
- **En el Escenario Tendencial**, el consumo de energía primaria en 2030 se incrementa aproximadamente un 3% desde el 2015.
- **En el Escenario Objetivo:**
 - Se refleja el impacto de las políticas y medidas para descarbonizar la economía, así como la importante introducción de las energías renovables en el balance de energía primaria. La reducción del consumo de energía primaria en el año 2030 respecto al 2015 es del 15%, lo que contrasta con el incremento registrado en el Escenario Tendencial para el mismo periodo comentado previamente.
 - El consumo de energías renovables se duplica en el año 2030 respecto al 2015.
 - El consumo de carbón se reduce prácticamente a la décima parte del que existía en 2015, debido principalmente al cierre paulatino de las plantas de generación de energía eléctrica con carbón.
 - El consumo de productos petrolíferos se reduce un 23% respecto al año 2015; el de gas natural se mantiene en niveles similares.
 - El consumo de energía procedente de la tecnología nuclear va disminuyendo acompañando al cierre programado, escalonado y ordenado de las centrales.

A.3.2 Consumo de energía final

A continuación, se presentan las proyecciones de consumo de energía final total para cada uno de los sectores incluidos en el modelo: industria, residencial, servicios y transporte.

Tabla A.26. Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Tendencial

Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Tendencial (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	1.503	1.525	1.586	1.644
Productos petrolíferos	40.674	42.290	41.859	40.184
Gas natural	13.139	15.203	16.357	16.482
Electricidad	19.952	20.582	21.049	21.646
Energías renovables	5.292	7.115	6.898	6.856
Otros no renovables	2	295	313	326
No energéticos	4.350	5.122	5.442	5.691
Total	84.912	92.133	93.504	92.829

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.27. Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Objetivo

Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Objetivo (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	1.503	1.440	1.438	1.408
Productos petrolíferos	40.674	41.930	37.153	29.275
Gas natural	13.139	15.119	14.711	13.774
Electricidad	19.952	20.534	20.813	21.294
Energías renovables	5.292	6.943	7.195	7.426
Otros no renovables	2	309	309	385
No energéticos	4.350	5.105	5.400	5.639
Total	84.912	91.382	87.019	79.199

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Los principales comentarios sobre el consumo de energía final se presentan a continuación:

- La principal diferencia entre el Escenario Tendencial y el Objetivo es que en el primero el consumo de energía final aumenta, y en el segundo disminuye. El Escenario Objetivo presenta un descenso muy importante, próximo al 30%, en el consumo de productos petrolíferos. Debido a todas las medidas propuestas, la economía española será más eficiente en el año 2030 y menos dependiente del petróleo.
- Respecto al Escenario Objetivo:
 - El consumo de energía final se reduce en torno a un 7% entre 2015 y 2030, a pesar de que la senda económica es siempre creciente. Esto implica que, con las medidas propuestas, se avanzará en el desacoplamiento entre el crecimiento económico y el consumo de energía.
 - El consumo de electricidad aumenta en torno a un 7%.
 - El consumo final de productos petrolíferos estimado para el año 2030 se reduce un 28% respecto a los datos reales del año 2015. Sin embargo, el consumo de gas natural aumenta en torno a un 5%.
 - El consumo de energías renovables aumenta alrededor del 40%.

En conclusión, las necesidades de la economía española en el año 2030 se satisfarán de una manera más eficiente en términos energéticos.

Sector Industrial

Las siguientes tablas contienen el consumo de energía final en el sector industrial.

Tabla A.28. Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial

Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial (ktep)					
Años	2015	2020	2025	2030	
Carbón	1.404	1.437	1.546	1.604	
Productos petrolíferos	2.718	2.190	2.067	2.033	
Gas natural	6.895	7.445	7.825	7.664	
Electricidad	6.539	7.172	7.586	8.200	
Energías renovables	1.346	1.600	1.680	1.757	
Otros no renovables	0	288	307	322	
Total	18.902	20.131	21.011	21.579	

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.29. Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo

Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo (ktep)					
Años	2015	2020	2025	2030	
Carbón	1.404	1.360	1.423	1.408	
Productos petrolíferos	2.718	2.035	1.680	1.387	
Gas natural	6.895	7.310	7.294	7.202	
Electricidad	6.539	7.167	7.290	7.414	
Energías renovables	1.346	1.597	1.667	1.779	
Otros no renovables	0	302	303	381	
Total	18.902	19.771	19.657	19.570	

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

En cuanto a la industria en el Escenario Objetivo, se puede destacar lo siguiente:

- Descenso en el consumo de energía final respecto al Tendencial, como consecuencia de las políticas y medidas de eficiencia energética.
- Este descenso en el consumo final se traslada directamente al carbón y los productos petrolíferos, colaborando, por tanto, con la reducción de emisiones de GEI del sector industrial.

Residencial

Las siguientes tablas contienen el consumo de energía final en el sector residencial.

Tabla A.30. Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial

Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	89	49	0	0
Productos petrolíferos	3.001	2.236	1.351	459
Gas natural	3.022	3.827	4.485	4.783
Electricidad	6.025	5.937	5.913	5.763
Energías renovables	2.745	2.732	2.410	2.345
Total general	14.882	14.782	14.159	13.350

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.31. Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo

Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	89	49	0	0
Productos petrolíferos	3.001	2.236	1.240	285
Gas natural	3.022	3.929	4.005	3.750
Electricidad	6.025	5.884	5.762	5.482
Energías renovables	2.745	2.640	2.598	2.876
Total general	14.882	14.739	13.605	12.394

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

De los datos presentados en las tablas anteriores se desprenden varias conclusiones. En primer lugar, el consumo de energía final disminuye en el Escenario Objetivo con respecto al Tendencial. Análogamente, se experimenta una reducción de los consumos de combustibles fósiles y se elimina el carbón, mientras que, por el contrario, se incrementa la contribución de las energías renovables.

Servicios y otros

Las siguientes tablas contienen el consumo de energía final en el sector servicios y otros.

Tabla A.32. Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial

Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	29	39	40	40
Productos petrolíferos	1.111	1.042	714	447
Gas natural	2.819	3.544	3.661	3.552
Electricidad	6.406	6.469	6.505	6.600
Energías renovables	156	242	212	192
Otros no renovables	2	7	6	4
Total general	10.523	11.343	11.137	10.834

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.33. Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo

Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Carbón	29	30	15	0
Productos petrolíferos	1.111	1.096	807	527
Gas natural	2.819	3.485	3.132	2.636
Electricidad	6.406	6.481	6.328	6.229
Energías renovables	156	241	337	435
Otros no renovables	2	7	6	4
Total general	10.523	11.340	10.625	9.830

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Las principales conclusiones que se extraen del sector servicios y otros son el incremento de la eficiencia, así como un mayor consumo de energías renovables. Con todo esto, se reducen los consumos de productos petrolíferos y gas natural en el Escenario Objetivo respecto del Escenario Tendencial.

Transporte

Las siguientes tablas contienen el consumo de energía final en el sector del transporte.

Tabla A.34. Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial

Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Tendencial (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	31.657	34.766	35.622	35.103
Gas natural	328	257	286	415
Electricidad	480	492	521	549
Energías renovables	958	2.422	2.434	2.358
Total	33.423	37.936	38.862	38.425

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.35. Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo

Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos) para el Escenario Objetivo (ktep)				
Años	2015	2020	2025	2030
Productos petrolíferos	31.657	34.507	31.507	25.299
Gas natural	328	265	180	90
Electricidad	480	490	866	1555
Energías renovables	958	2.348	2.401	2.116
Total	33.423	37.610	34.954	29.059

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Se presentan las principales conclusiones que afectan al consumo de energía final en el sector del transporte:

- En primer lugar, destaca el descenso en el consumo de energía final causado por las medidas de incremento de eficiencia en el uso de los vehículos, la introducción de vehículos nuevos más eficientes y las políticas de cambio modal.
- Asimismo, hay un descenso importante en el consumo de productos petrolíferos, que se sustituyen por electricidad.
- Por último, el consumo de gas es menor en el Escenario Objetivo que en el tendencial. Esto se debe a que el consumo final de todo el sector es considerablemente menor, por lo que el cumplimiento de los objetivos de descarbonización se alcanzan mediante el uso del vehículo eléctrico, así como mediante el descenso de la demanda de vehículos de combustibles fósiles por los diferentes cambios modales propuestos.

Electrificación de la economía

Existen diversas medidas implementadas en este Plan que contribuyen a la electrificación de la economía. En un contexto en el que la generación eléctrica tiene una alta contribución renovable, la electrificación de la economía contribuye a la descarbonización.

La electrificación del consumo final de energía (descontados los usos no energéticos y la aviación internacional) experimenta un fuerte aumento en el Escenario Objetivo, como

resultado de las medidas aplicadas en este Plan. En el Escenario Objetivo, en el año 2030, se incrementa la electrificación un 17,5% con respecto al Tendencial. Si se toma como referencia el año 2015, el aumento en la electrificación es de un 21,5%.

Sectorialmente, la mayor contribución a la electrificación del Escenario Objetivo con respecto al año 2015 se da en el transporte, con una subida relativa de un 335% entre ambos años. En el sector residencial el incremento es del 10%, mientras que en el resto de sectores también se experimenta una mejora de la electrificación.

A.3.3 Intensidad energética

La siguiente tabla muestra los valores de intensidad energética tanto de la energía primaria como de la energía final para ambos escenarios.

Se puede ver que en el Escenario Tendencial ya se produce una mejora de las intensidades energéticas. Es decir, el sistema energético se va haciendo más eficiente en un escenario continuista. No obstante, destaca el efecto de las políticas y medidas de eficiencia adicionales en el Escenario Objetivo.

En este caso se alcanzan valores de intensidad energética que significan un descenso de aproximadamente un 30% en energía final y un 36% en energía primaria con respecto a los valores de 2015. En 2015 la intensidad energética fue de 115 tep/M€ en energía primaria, y de 79 tep/M€ en energía final.

Tabla A.36. Intensidades energéticas de energía primaria y final en los escenarios Tendencial y Objetivo

Intensidades energéticas de energía primaria y final en los escenarios Tendencial y Objetivo (tep / M€ base 2016)						
		Años	2015	2020	2025	2030
Escenario Tendencial	Intensidad energética primaria		115	106	96	89
	Intensidad energética final		79	75	70	65
Escenario Objetivo	Intensidad energética primaria		115	105	89	73
	Intensidad energética final		79	75	65	56

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

A.4 DIMENSIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

El presente apartado analiza las repercusiones del balance energético primario del país en la seguridad de suministro de energía. El consumo de hidrocarburos (petróleo y gas natural) en energía primaria representa aproximadamente el 60% del total en la actualidad. Por este motivo, y considerando que la producción nacional de hidrocarburos es residual, el suministro de este tipo de combustibles es fundamental para la seguridad de energética del país, entendida ésta como seguridad de suministro.

Para reducir la exposición a los riesgos que podría representar la disminución en el suministro de estos combustibles se han seguido dos vías que son complementarias con el resto de objetivos de este Plan:

- En primer lugar, un aumento de la eficiencia energética del país reducirá la demanda total de energía, con lo que se necesitará menos cantidad de energía para satisfacerla.
- En segundo lugar, y para aumentar el efecto de lo anterior, en el Escenario Objetivo se realiza una importante sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables casi en su totalidad).

Estos dos efectos se han podido ver en los apartados previos en los que se ha detallado el consumo de energía primaria y final de la economía española.

Por otro lado, en este apartado se analiza también la dependencia exterior del sector de generación de energía eléctrica. Este sector también es dependiente del consumo de hidrocarburos, aunque en menor medida que el resto de la economía.

A.4.1 Balance energético actual, recursos energéticos domésticos y dependencia de las importaciones

En los apartados anteriores se han presentado las diferentes fuentes primarias que constituyen el origen del suministro energético a España, así como el desglose y su proyección a futuro. En base a las mismas, se pueden realizar las siguientes observaciones en cuanto a seguridad de suministro:

- La presencia del gas natural en el balance energético español es ligeramente inferior a la de otros Estados miembros de la UE, lo cual se puede explicar, entre otros, por los siguientes motivos:
 - Climatología más benigna, dando lugar a una menor penetración del gas natural entre los consumidores domésticos y calefacciones centrales.
 - Mayor importancia del gas natural en la generación de electricidad, lo que motiva que su presencia en la energía final sea netamente inferior a la cuota en energía primaria.
- En cuanto a productos petrolíferos, su presencia en el mix energético nacional es superior a la media de la UE. Esto se puede explicar por las siguientes causas:
 - Elevado desarrollo del transporte de mercancías por carretera en detrimento de ferroviario (2% de media en España frente a un 17% en la UE).
 - Importante consumo para transporte marítimo frente a Estados miembros interiores.
 - Elevado consumo para transporte aéreo por la importancia de sector turístico.

En relación a la producción nacional de hidrocarburos, cabe señalar que es prácticamente testimonial. Los datos de 2017 son los siguientes:

- **Producción interior de gas natural (2017):** 400 GWh (0,11% de las necesidades totales). Se considera producción interior no solo la de los yacimientos de hidrocarburos, sino también la inyección de biogas a la red de transporte.
- **Producción interior de crudo (2017):** 0,12 millones de toneladas (0,21% de las necesidades).

Los principales países de origen para las distintas fuentes de energía son los siguientes:

- **Electricidad:** España dispone de interconexiones eléctricas con Francia, Portugal, Andorra y Marruecos. El detalle de importaciones y exportaciones con dichos países se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla A.37. Intercambios internacionales físicos mensuales por frontera*

Intercambios internacionales físicos mensuales por frontera (GWh)				
		2010	2015	2017
Entradas	Andorra	0	0	0
	Francia	1.983	9.131	15.564
	Portugal	3.189	5.811	8.190
	Marruecos	34	14	8
	Total	5.206	14.956	23.763
Salidas	Andorra	264	264	233
	Francia	3.514	1.807	3.099
	Portugal	5.823	8.077	5.505
	Marruecos	3.937	4.941	5.756
	Total	13.539	15.089	14.594
Saldo *	Andorra	-264	-264	-233
	Francia	-1.531	7.324	12.465
	Portugal	-2.634	-2.266	2.685
	Marruecos	-3.903	-4.927	-5.748
	Total	-8.333	-133	9.169

*Valor positivo: saldo importador; Valor negativo: saldo exportador.

Fuente: Red Eléctrica de España

- **Gas natural:** en 2017 el 53% de las importaciones se realizaron a través de gasoducto, frente a un 47% en buques metaneros en forma de gas natural licuado (GNL) a través de plantas de regasificación. El desglose por países de origen de las importaciones de gas natural en 2017 es el siguiente:
 - Argelia (48%)
 - Nigeria (12%)
 - Perú (10%)
 - Qatar (10%)
 - Noruega (10%)
 - Otros (10%)

A la vista de lo anterior, se puede destacar como posible riesgo la relativa dependencia de importación de gas natural de Argelia, que se ve compensada por el elevado peso de las importaciones por buque metanero desde un variado abanico de países de origen.

- **Productos petrolíferos:** los principales países de origen de crudo de petróleo en 2017 son los siguientes. Tal y como se puede observar, la diversificación en las fuentes de origen de petróleo es muy superior a la del gas.
 - México (15%)
 - Nigeria (14%)
 - Arabia Saudí (10%)

A.4.2 Proyecciones de evolución del balance energético, recursos energéticos domésticos y dependencia de las importaciones con las políticas y medidas existentes

A continuación, se presenta la proyección a 2030 del desglose de energía primaria según producción nacional e importaciones para el Escenario Tendencial y el Objetivo.

Tabla A.38. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria. Escenario Tendencial (ktep)

Origen de la energía primaria, Escenario Tendencial (Unidades: ktep)				
	2015	2020	2025	2030
Producción nacional	33.564 (27%)	37.189 (29%)	38.713 (30%)	40.878 (32%)
Carbón	1.246	736	0	0
Productos petrolíferos	236	146	147	148
Gas natural	54	49	49	49
Nuclear	14.903	15.118	15.118	15.118
Energías renovables	16.873	20.685	22.951	25.174
Residuos no renovables	252	456	449	388
Neto importado/exportado	89.366 (73%)	92.458 (71%)	89.623 (70%)	86.081 (68%)
Carbón	12.337	9.615	4.997	4.506
Productos petrolíferos	52.809	54.804	53.626	51.610
Gas natural	24.484	27.096	29.963	30.209
Electricidad	-11	762	427	-201
Energías renovables	-253	181	611	-43
Total Energía Primaria	122.930	129.647	128.337	126.959

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla A.39. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria. Escenario Objetivo (ktep)

Origen de la energía primaria, Escenario Objetivo (Unidades: ktep)				
	2015	2020	2025	2030
Producción nacional	33.564 (27%)	37.499 (29%)	41.909 (35%)	40.646 (39%)
Carbón	1.246	1.105	0	0
Productos petrolíferos	236	146	147	148
Gas natural	54	49	49	49
Nuclear	14.903	15.118	15.118	6.500
Energías renovables	16.873	20.611	26.150	33.501
Residuos no renovables	252	470	445	448
Neto importado/exportado	89.366 (73%)	91.008 (71%)	76.513 (65%)	63.453 (61%)
Carbón	12.337	7.979	3.743	2.133
Productos petrolíferos	52.809	55.473	49.155	40.498
Gas natural	24.484	26.641	24.208	24.389
Electricidad	-11	762	-1.202	-3.448
Energías renovables	-253	153	610	-119
Total Energía Primaria	122.930	128.507	118.422	104.099

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Respecto de la situación en 2017, en el que el coeficiente de dependencia energética del exterior es del 73%, el Escenario Objetivo supone una reducción de 12 puntos porcentuales, alcanzando un 61%. Con ello se avanzará en la reducción de una de las debilidades estructurales más importantes del sistema energético nacional.

Adicionalmente, la importación de combustibles fósiles se reduce en un porcentaje todavía mayor que el que lo hace la dependencia energética. Este efecto se logra por la combinación de los dos efectos comentados al principio de este apartado: la reducción en el consumo global de energía mediante el uso de la eficiencia energética, así como la sustitución en el consumo de hidrocarburos por combustibles autóctonos (especialmente energías renovables y en gran parte gracias a una mayor electrificación de los sectores).

Con todo lo anterior, se proyecta una mejora sustancial de la balanza comercial en el horizonte 2030, siempre que se cumplan las políticas y medidas incluidas en el Plan. En concreto, se pasa de una importación neta de 95.945 ktep entre carbón, gas natural y petróleo en 2017, a 67.020 ktep en 2030 (reducción del 30%).

Respecto a la energía eléctrica, el incremento en la capacidad instalada de fuentes de energía renovables aumenta la seguridad de suministro debido al uso de fuentes autóctonas y al incremento en la diversificación de fuentes. En el Escenario Objetivo se alcanza un 74% de electricidad generada a partir de fuentes renovables. En cuanto a su relación con la seguridad de suministro, cabe señalar el incremento de las interconexiones con Francia. Dicho incremento está planeado para acercarse progresivamente a los objetivos marcados por la UE de una capacidad de interconexión de, al menos, un 15% de la capacidad instalada de cada Estado miembro. Este punto se analiza en mayor detalle en el capítulo siguiente.

A.4.3 Ciberseguridad

La definición del objetivo de ciberseguridad recogida en el Informe Anual de Seguridad Nacional 2018 es: *“garantizar un uso seguro de las redes y los sistemas de información y comunicaciones a través del fortalecimiento de las capacidades de prevención, detección y respuesta a los ciberataques potenciando y adoptando medidas específicas para contribuir a la promoción de un ciberespacio seguro y fiable.”*

Un sector de relevancia estratégica para la Seguridad Nacional es el de las **Infraestructuras Críticas**. En el período 2013-2018 se ha observado una clara tendencia al incremento en el número de incidentes registrados en ese ámbito, principalmente de *malware* y explotación de vulnerabilidades de sistemas, con más de 2300 incidentes en operadores críticos, siendo los más afectados el sector financiero, el energético y el de transportes, que suman más del 50% de los casos.

Un paso importante en el ámbito de la ciberseguridad en España fue la reforma del Código Penal que tuvo lugar en el año 2015, en la que se recogieron importantes modificaciones de los delitos relacionados con el sabotaje informático, en cumplimiento de la Directiva 2013/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, relativa a los ataques contra los sistemas de información y por la que se sustituye la Decisión marco 2005/222/JAI del Consejo.

La existencia de normativa para la Protección de Infraestructuras Críticas en España, desde 2011, ha hecho posible, asimismo, la transposición de la Directiva 2016/ 1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2016, relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información de la Unión (**Directiva NIS**), de una manera rápida y sencilla al haberse utilizado los mismos procedimientos y el conocimiento acumulado, para llevar a cabo dicha implantación. La entrada en vigor del **Real Decreto-ley 12/ 2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información**, ha transpuesto a la legislación española la mencionada Directiva NIS, lo que ha supuesto un notable impulso a la ciberseguridad de los servicios esenciales del ámbito de la energía.

Además de esa actualización normativa, España ha aprobado en abril de 2019 su **Estrategia Nacional de Ciberseguridad**, cuya función es desarrollar las previsiones de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 en el ámbito de la ciberseguridad, y que ha sustituido a la anterior, aprobada en 2013. Señalar, asimismo, que desde el año 2015, España cuenta con una **Estrategia de Seguridad Energética Nacional**. A la vista de los importantes cambios normativos, tecnológicos y de política energética que han tenido lugar en estos años, previsiblemente se actualizará en poco tiempo.

Esta estrategia ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación Cibernética (OCC) del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y Ciberseguridad (CNPIC). Asimismo, los operadores críticos designados en el ámbito de la energía e industria nuclear han presentado sus respectivos Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las infraestructuras críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.

Finalmente, España ha tomado buena nota de la **Recomendación de la Comisión** a los Estados miembros sobre Ciberseguridad en el Sector Energético, de fecha 3 de abril de 2019, y se dispone a aplicar de forma sistemática las recomendaciones sobre los requerimientos en tiempo real de las infraestructuras energéticas, sobre los denominados efectos en cascada y sobre la adecuada combinación de las tecnologías menos recientes y las más actuales (*the combination of legacy and state-of-the-art-technology*).

A.5 MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

En la presente dimensión se analizan las distintas componentes que forman el mercado interior de la energía. Se resalta por su importancia la interconectividad, la infraestructura de transmisión de energía, así como la integración del mercado energético.

Los dos mercados a los que se hace referencia en este punto son el eléctrico y el gasista. Los intercambios internacionales en el mercado eléctrico se realizan mediante las interconexiones entre países. Por otro lado, los intercambios internacionales de gas se realizan vía gasoducto o mediante el uso de buques que transportan gas natural licuado. Estos intercambios internacionales son fundamentales para la progresión hacia un mercado europeo unificado de energía.

A.5.1 Interconectividad

A.5.1.1 Interconectividad del sistema eléctrico

Nivel actual de interconexión y principales interconexiones

En la actualidad España se encuentra interconectada eléctricamente con los Estados miembros de Portugal y Francia, así como con Andorra y Marruecos, que no pertenecen a la UE.

A continuación, se exponen las principales características de las interconexiones con los distintos países mencionados:

- La **interconexión con Francia** consta de 5 líneas: Hernani-Argia 400 kV, Arkale-Argia 220 kV, Biescas-Pragnères 220 kV, Vic-Baixas 400 kV y Santa Llogaia-Baixas 400 kV.

La línea Santa Llogaia-Baixas es de corriente continua y se puso en servicio en octubre de 2015 a través de los Pirineos orientales. Es de gran relevancia, ya que permitió duplicar la capacidad de intercambio eléctrico con este país, de manera que se alcanza un total de unos 2.200-2.800 MW. También es importante por su influencia en la calidad y seguridad del suministro y en la capacidad de integración de energías renovables. A pesar de esta última línea, la necesidad de incrementar la capacidad de interconexión de España con el sistema europeo sigue siendo una prioridad para el sistema eléctrico español.

- La **interconexión con Portugal** está constituida por 11 líneas: Cartelle-Lindoso 400 kV 1 y 2, Conchas-Lindoso 132 kV, Aldeadavila-Lagoaça 400 kV, Aldeadavila-Pocinho 1 y 2 220 kV, Saucelle-Pocinho 220 kV, Cedillo-Falagueira 400 kV Badajoz-Alcáçovas 66 kV, Brovales-Alqueva 400 kV, Rosal de la Frontera-V.Ficalho 15 kV y Puebla de Guzmán-Tavira 400 kV. Estas líneas suman una capacidad total de intercambio de entre 2.200 y 3.000 MW.

Por otro lado, está previsto incrementar esta capacidad mediante la construcción de una nueva línea de 400 kV por Galicia entre Fontefría (España) y Vilafría (Portugal), que permitirá alcanzar una capacidad de intercambio total, junto con el resto de las existentes, de unos 4.300 MW.

- La **interconexión con Andorra** se lleva a cabo con la línea Adrall-Margineda 110 kV.

- Finalmente, **la interconexión con Marruecos** se realiza a través de 2 líneas submarinas de 400 kV, que en total proporcionan una capacidad de intercambio de unos 800 MW.

Capacidad comercial de intercambio y ratio de interconexión eléctrica

La capacidad total de intercambio efectivo entre dos países no depende solo de las capacidades nominales de las líneas que cruzan la frontera sino también de la red conexas, del reparto de flujos eléctricos con el resto de interconexiones y de la ubicación de los centros de generación y puntos de consumo. Por este motivo, la suma de las capacidades nominales de las líneas que cruzan la frontera puede ser notablemente inferior a la capacidad efectiva total.

A continuación, se muestran los valores de capacidad de intercambio del sistema español peninsular con Francia, Portugal y Marruecos para el periodo comprendido entre el año 2013 y el 2018, de acuerdo a la información proporcionada por el operador del sistema.

Se consideran los valores de capacidad de intercambio a disposición del operador del sistema y se dan dos valores, uno con el percentil 70⁶⁴ (en línea con ENTSO-E⁶⁵) y otro con el valor máximo (permite ver más claramente el incremento de capacidad de interconexión en el mismo año en que se mejora ésta).

Tabla A.40. Capacidad comercial de intercambio eléctrico

Capacidad comercial de intercambio eléctrico (MW)				
	Francia -> España		Portugal -> España	
	NTC Percentil 70	Valor máximo	NTC Percentil 70	Valor máximo
2013	1.200	1.300	2.000	2.400
2014	1.200	1.300	2.100	2.900
2015	1.300	2.950	3.000	4.000
2016	2.750	3.500	2.800	3.900
2017	2.850	3.500	3.200	4.000
2018⁶⁶	2.900	3.600	3.500	4.000

Fuente: Red Eléctrica Española

Los valores de los ratios de interconexión que se presentan a continuación han sido calculados aplicando las consideraciones adicionales siguientes asumidas por REE y basadas en las definidas por ENTSO-E:

- Para el cálculo de la ratio del sistema español peninsular, se consideran las fronteras con Francia y Portugal. No se considera Marruecos por no estar sujeto a las obligaciones y compromisos de ámbito europeo.
- Para el cálculo de la ratio de la Península Ibérica, se considera únicamente la frontera Francia – España.

⁶⁴El percentil 70 es el valor habitualmente empleado para determinar la capacidad de intercambio de las interconexiones internacionales. Se emplea este percentil para dejar cierto margen de seguridad.

⁶⁵ENTSO-E, es por sus siglas en inglés “the European Network of Transmission System Operators for Electricity” y representa a 43 operadores técnicos del Sistema (TSOs por sus siglas en inglés) de 36 países europeos.

⁶⁶Hasta 15 de junio de 2018

- A efectos de cálculo del numerador se considera la suma de las capacidades de importación desde España para el periodo considerado. Los valores de capacidad de importación se obtienen de los valores horarios de *Net Transfer Capacity* (NTC) publicados en eSIOS⁶⁷.
- El valor de potencia instalada es el correspondiente al inicio del periodo considerado.

Tabla A.41. Evolución de potencia eléctrica de generación instalada España-Portugal

Año	Potencia (MW) instalada Sistema español peninsular ⁶⁸	Potencia (MW) instalada Sistema Portugués
2013	102.378	18.494
2014	102.908	17.792
2015	102.827	17.776
2016	103.287	18.563
2017	102.371	19.518
2018 ¹¹	101.207	19.800

Fuente: Red Eléctrica Española

Tabla A.42. Ratio de interconexión eléctrica

Ratio de interconexión eléctrica				
Año		Percentil 70	Máximo	Observaciones
2013	España	3,1%	3,6%	
	Península Ibérica	1,0%	1,1%	
2014	España	3,2%	4,1%	Mayo 2014: Puesta en servicio de la interconexión sur España-Portugal (Puebla de Guzmán -Tavira)
	Península Ibérica	1,0%	1,1%	
2015	España	4,2%	6,8%	Junio 2015: Puesta en servicio de la interconexión España-Francia por Cataluña (Santa Llogaia-Baixas)
	Península Ibérica	1,1%	2,5%	
2016	España	5,4%	7,2%	
	Península Ibérica	2,3%	2,9%	
2017	España	5,9%	7,3%	
	Península Ibérica	2,4%	2,9%	
2018 ⁶⁹	España	6,3%	7,5%	
	Península Ibérica	2,4%	2,9%	

Fuente: Red Eléctrica de España

⁶⁷ eSIOS Es el sistema de información del operador del sistema español (REE): <https://www.esios.ree.es/es>

⁶⁸ Incluye la potencia instalada en el sistema Balear a partir de la puesta en servicio del enlace Península - Mallorca

⁶⁹ Hasta 15 de junio de 2018.

Proyecciones de los requisitos de expansión de las interconexiones

Mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015, se aprobó el documento de “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, previsto en el artículo 4 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y publicado por Orden IET/2209/2015, de 21 de octubre. Esta planificación sustituye, en la parte correspondiente a la red de transporte de electricidad, al documento “Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016”, aprobado por el Consejo de Ministros de 30 de mayo de 2008.

En la Planificación 2015-2020 se incluye una nueva línea de 400 kV por Galicia, denominada Fontefría-Vilafría, para el refuerzo de la **interconexión España – Portugal**.

Asimismo, para mejorar la **interconexión España-Francia**, se ha incluido en el horizonte 2015-2020 un transformador desfasador de 550 MVA en Arkale, entre la subestación de Arkale (Oyarzun, Guipúzcoa) y Argia (Francia). Es un elemento clave para aumentar la capacidad de intercambio con Europa y la seguridad de suministro. Este sistema, declarado Proyecto de Interés Común por la Unión Europea y puesto en servicio el día 30 de junio de 2017, ha supuesto una inversión de 20 M€.

Adicionalmente, el documento de Planificación 2015-2020 incluye el Anexo II, en el que, **con carácter no vinculante**, se recogen las infraestructuras de la red de transporte de electricidad que se estima necesario poner en servicio durante los años posteriores al horizonte de la planificación (con posterioridad a 2020). La inclusión de una instalación en este Anexo permite el inicio de los trámites administrativos pertinentes de las referidas instalaciones

Al tener un horizonte temporal de ejecución mayor, este Anexo recoge las siguientes futuras interconexiones con Francia:

- Interconexión submarina con Francia a través del golfo de Vizcaya: Gatika – Cubnezais.
- Interconexión por Pirineos occidentales: dos alternativas, una alternativa de interconexión con Francia desde Itxaso o a través de Navarra (Muruarte).
- Interconexión por Pirineos centrales a través de Aragón (Ejea de los Caballeros).

El operador del sistema continúa gestionando los proyectos de estas tres futuras interconexiones. En marzo de 2018 se cerró la fase de consulta y participación pública de la interconexión a través del golfo de Vizcaya, que es la que presenta un mayor grado de avance.

Igualmente, el mencionado Anexo II de la planificación incluye una nueva interconexión España-Andorra, a través de línea aérea a 220 kV, doble circuito entre la subestación de Adrall y la Frontera de Andorra.

Con la puesta en servicio de la Interconexión submarina con Francia a través del golfo de Vizcaya se conseguirá una interconexión con el resto de Europa de 5.000 MW. Una vez puestos en servicio los proyectos transpirenaicos, ésta alcanzaría los 8.000 MW. Es importante señalar que, a pesar de este importante incremento de la capacidad de interconexión, todavía no se alcanzarían los objetivos europeos en materia de interconexiones.

A.5.1.2 Interconectividad del sistema gasista:

Nivel actual de interconexión y principales interconexiones

España cuenta actualmente con 6 interconexiones físicas, 4 de ellas con Estados miembros de la UE y 2 con terceros países.

Interconexiones con Francia

Existen dos interconexiones físicas con Francia, a través de los municipios de Irún (Guipúzcoa) y Larrau (Navarra). Ambas se gestionan como una única interconexión o punto virtual (VIP Pirineos). Las capacidades de transporte son las siguientes:

- Sentido Francia-España: 165 GWh/día firmes + 65 GWh/día interrumpibles.
- Sentido España-Francia: 225 GWh/día.

A lo largo del año 2017, la importación neta a través de esta interconexión fue de 43 TWh, lo que supone un flujo neto diario de 121 GWh/día en el sentido Norte-Sur, aunque con acusada estacionalidad. Por tanto, el flujo habitual es Francia-España, aunque en ocasiones particulares puede revertirse.

Cabe recordar que la capacidad de interconexión de España y, en conjunto de la Península Ibérica, se cuenta entre las más reducidas de la UE. Durante el año 2017, la demanda máxima se registró el 5 de diciembre, con 1.772 GWh/día. Durante ese día concreto, la capacidad de interconexión firme con Francia podía aportar solo un 9% de la demanda, porcentaje que podría ascender hasta el 13% teniendo en cuenta la capacidad interrumpible.

Interconexiones con Portugal

Existen dos interconexiones físicas con Portugal, a través de los municipios de Badajoz y Tuy (Pontevedra). Al igual que la interconexión con Francia, ambas se gestionan como una única interconexión o punto virtual (VIP Ibérico). Las capacidades de transporte son las siguientes:

- Sentido Portugal-España: 80 GWh/día.
- Sentido España-Portugal: 144 GWh/día.

A lo largo del año 2017, la exportación neta a través de esta interconexión fue de 30 TWh, lo que supuso un flujo neto diario de 82 GWh/día.

Interconexiones con Argelia

Existen dos interconexiones físicas con Argelia, ambas unidireccionales en sentido importación:

- El gasoducto Magreb-Europa, que atraviesa Marruecos y entra en España a través del municipio de Tarifa (Cádiz), con una capacidad de transporte de 444 GWh/día.
A lo largo del año 2017, la importación a través de esta interconexión fue de 86 TWh, lo que supuso un flujo neto diario de 237 GWh/día.
- El gasoducto Medgaz, que entra en España a través del municipio de Almería, con una capacidad de transporte de 290 GWh/día, que podría incrementarse un 25% adicional con inversiones en territorio argelino.
A lo largo del año 2017, la importación a través de esta interconexión fue de 75 TWh, lo que supuso un flujo neto diario de 205 GWh/día.

A.5.2 Infraestructura de transporte de la energía

A.5.2.1 Infraestructura de transporte de electricidad

Características clave de la infraestructura existente de transporte de electricidad

De acuerdo con la información proporcionada por REE, la longitud de circuito total de la red de transporte nacional, a 31 de diciembre de 2017, es de 43.930 km. Asimismo, se dispone de 5.719 posiciones en subestaciones. Por su parte, la capacidad instalada de transformación se eleva a un total nacional a 86.654 MVA.

El desglose de las líneas por nivel de tensión y considerando su reparto entre la Península y los sistemas insulares o territorios no peninsulares, se presenta a continuación.

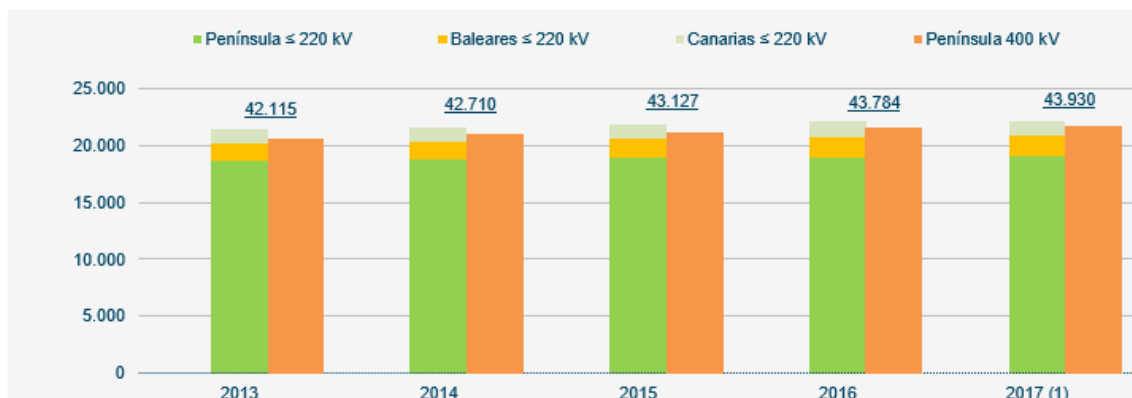
Tabla A.43. Instalaciones de la red de transporte en España

	400 kV		≤ 220 kV		Total
	Península	Península	Baleares	Canarias	
Total líneas (km)	21.728	19.039	1.808	1.355	43.930
Líneas aéreas (km)	21.611	18.264	1.089	1.080	42.045
Cable submarino (km)	29	236	540	30	835
Cable subterráneo (km)	88	539	179	245	1.051
Transformación (MVA)	80.208	613	3.273	2.560	86.654

Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

Fuente: Red Eléctrica de España

Figura A.1. Evolución de la longitud de la red de transporte



Fuente: Red Eléctrica de España

Tabla A.44. Evolución de la red de transporte de 400 y ≤ 220 kV (km de circuito)

Año	400 kV	≤ 220 kV	Año	400 kV	≤ 220 kV
1978	5.732	13.258	1998	14.538	15.876
1979	8.207	13.767	1999	14.538	15.975
1980	8.518	14.139	2000	14.918	16.078
1981	8.906	13.973	2001	15.364	16.121
1982	8.975	14.466	2002	16.067	16.296
1983	9.563	14.491	2003	16.592	16.344
1984	9.998	14.598	2004	16.841	16.464
1985	10.781	14.652	2005	16.846	16.530
1986	10.978	14.746	2006	17.052	16.753
1987	11.147	14.849	2007	17.191	16.817
1988	12.194	14.938	2008	17.765	17.175
1989	12.533	14.964	2009	18.056	17.307
1990	12.686	15.035	2010	18.792	17.401
1991	12.883	15.109	2011	19.671	18.001
1992	13.222	15.356	2012	20.109	18.370
1993	13.611	15.442	2013	20.639	18.643
1994	13.737	15.586	2014	21.094	18.782
1995	13.970	15.629	2015	21.184	18.922
1996	14.084	15.734	2016	21.619	19.010
1997	14.244	15.776	2017 ⁽¹⁾	21.728	19.039

Fuente: Red Eléctrica de España

Adicionalmente, la red de transporte cuenta con los siguientes elementos de control de tensión y energía reactiva, reactancias y condensadores:

Tabla A.45. Elementos de control de tensión y energía reactiva en la red de transporte

	400 kV		≤ 220 kV			Total
	Península	Península	Baleares	Canarias		
Reactancias (MVar)	9.050	3.414	373	0	12.837	
Número de unidades	62	54	17	0	133	
Condensadores (MVar)	200	1.100	0	0	1.300	
Número de unidades	2	11	0	0	13	

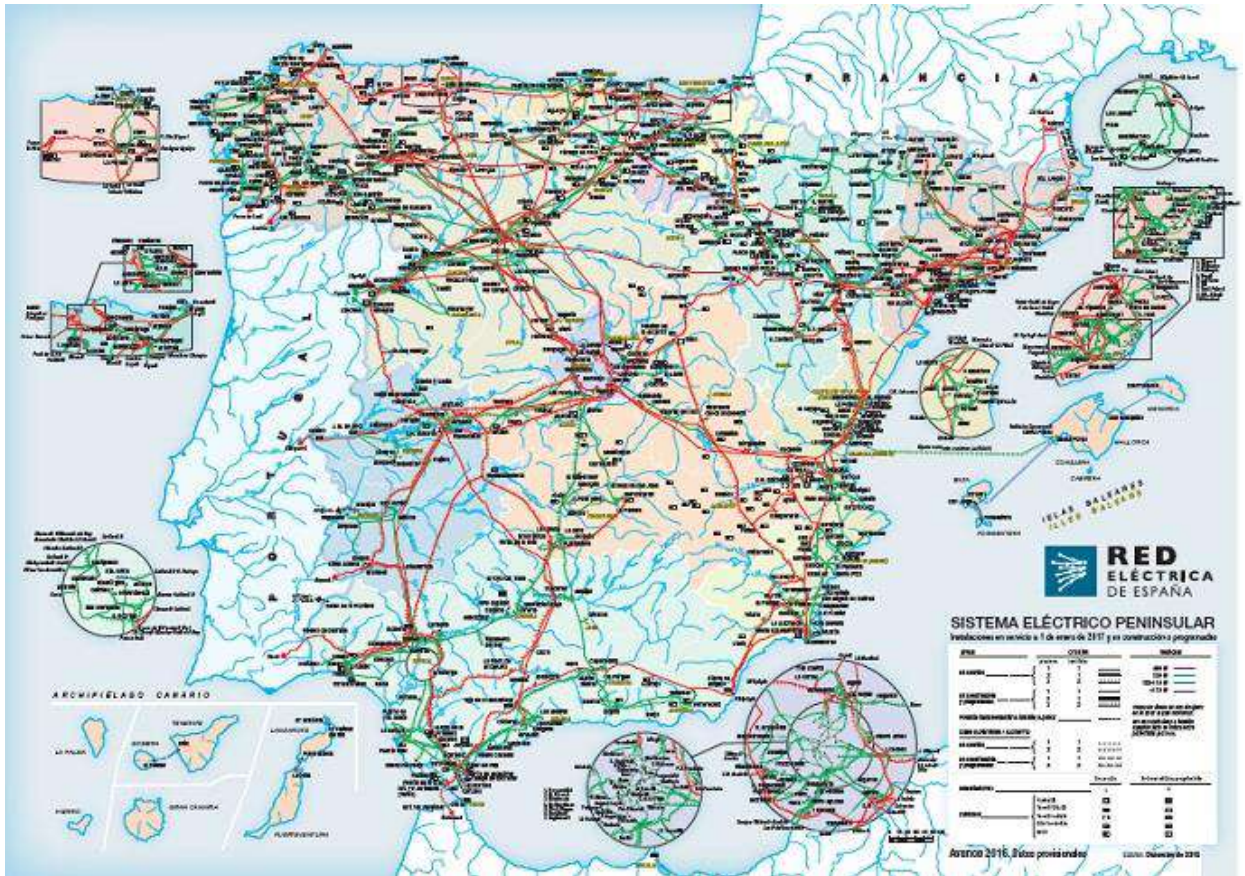
Fuente: Red Eléctrica de España

El mapa del sistema eléctrico español se muestra a continuación⁷⁰.

⁷⁰ Para mayor detalle se puede consultar en la web del TSO, en el link:

<http://www.ree.es/es/actividades/gestor-de-la-red-y-transportista/mapas-de-la-red>

Figura A.2. Mapa del sistema eléctrico Peninsular



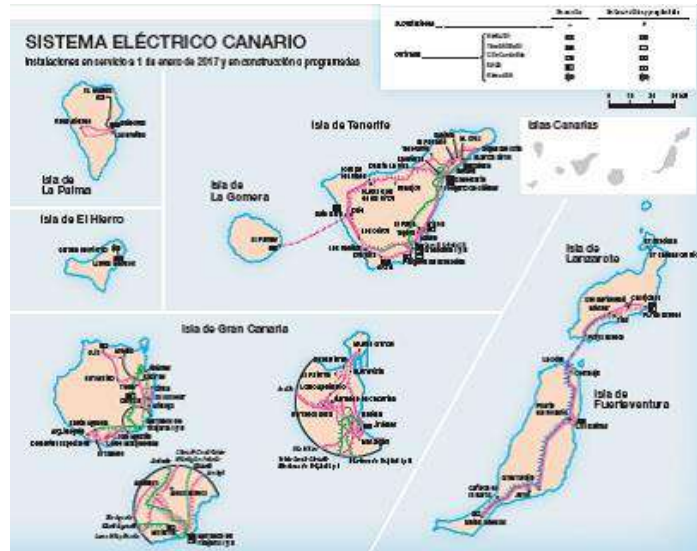
Fuente: Red Eléctrica de España

Figura A.3. Mapa del sistema eléctrico Balear



Fuente: Red Eléctrica de España

Figura A.4. Mapa del sistema eléctrico Canario



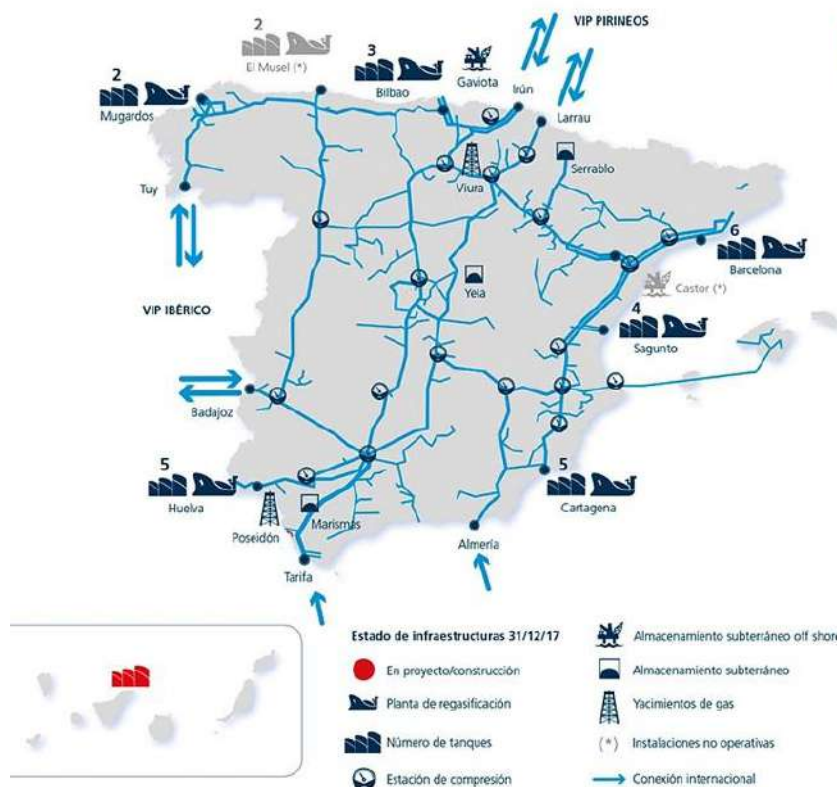
Fuente: Red Eléctrica de España

A.5.2.2 Infraestructura de transporte de gas

Características clave de la infraestructura existente de transporte de gas

España cuenta con una red de transporte de gas con capacidad suficiente para hacer frente a las necesidades aprovisionamiento y entrega a la red de distribución en el medio plazo.

Figura A.5. Mapa de la infraestructura de gas



Fuente: Sedigas

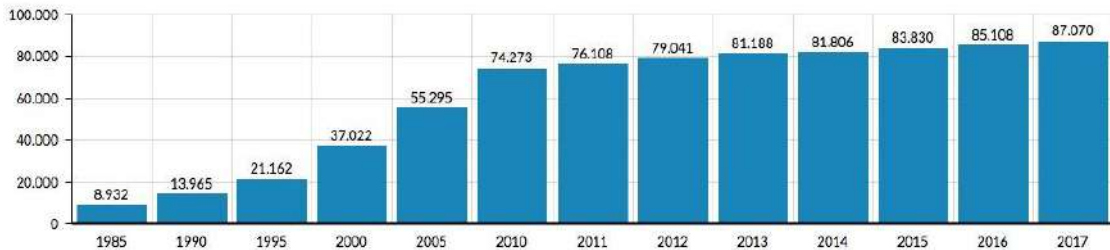
Red de gasoductos

En la Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos, se han establecido las siguientes definiciones:

- Gasoductos de transporte primario de gas natural a alta presión: aquellos cuya presión máxima de diseño sea igual o superior a 60 bares.
- Gasoductos de transporte secundario: aquellos cuya presión máxima de diseño está comprendida entre 60 y 16 bares.
- Gasoductos de distribución: aquellos cuya presión máxima de diseño sea igual o inferior a 16 bares y aquellos otros que, con independencia de su presión máxima de diseño, tengan por objeto conducir el gas a un único consumidor partiendo de un gasoducto de la Red Básica o de transporte secundario.

A finales de 2017 existían 11.369 km de gasoductos de transporte primario, 1.992 km de gasoductos de transporte secundario y 74.000 km de gasoductos de distribución, totalizando la red de transporte y distribución un total de 87.000 km. La mayor parte de esta red es de construcción reciente, tal y como muestra la figura inferior.

Figura A.6. Evolución de la longitud de las redes de transporte y distribución de gas natural (km)



Fuente: Sedigas

En lo referente a la red de transporte, durante el ejercicio 2017 solo se pusieron en marcha dos gasoductos de transporte secundario:

- El gasoducto Yeles-Seseña, con una presión máxima de servicio de 59 bares, una longitud de 9 km y un diámetro 8"
- El gasoducto Villacarrillo-Villanueva del Arzobispo con una presión máxima de 49,5 bares, una longitud de 12 km y un diámetro de 8".

Por último, la red de gasoductos cuenta con diecinueve estaciones de compresión que permiten vehicular el gas desde los distintos puntos de entrada del sistema a sus destinos finales, mostrándose en la figura A.5.

Plantas de regasificación

El sistema gasista contaba al finalizar el año 2017 con 6 plantas de regasificación operativas, con las siguientes características agregadas:

- Capacidad de regasificación: 1.900 GWh/día.
La producción media de las plantas durante 2017 fue de 496 GWh/día.
- Capacidad de almacenamiento de GNL: 3,3 millones de m³ de GNL (22,5 TWh).
El nivel medio de llenado de los tanques durante 2017 fue de 9,8 TWh.

En la siguiente tabla se muestran las plantas de regasificación operativas y sus características técnicas:

Tabla A.46. Plantas de regasificación

Planta regasificación	Capacidad máxima Vaporización	Almacenamiento GNL		Capacidad carga cisternas	Atraques	
	Nm ³ /h	Nº tanques	m ³ GNL	GWh/día	Nº atraques	m ³ GNL
Barcelona	1.950.000	6	760.000	15	2	266.000
Huelva	1.350.000	5	619.500	15	1	180.000
Cartagena	1.350.000	5	587.000	15	2	266.000
Bilbao	800.000	3	450.000	5	1	270.000
Sagunto	1.000.000	4	600.000	10,5	1	266.000
Mugardos	412.800	2	300.000	10,5	1	266.000
Total	6.862.800	25	3.316.500	71	8	Hasta 270.000

Fuente: Enagás GTS

Almacenamientos subterráneos

El sistema gasista contaba al finalizar 2017 con 4 almacenamientos subterráneos, operados como un almacenamiento único a efectos de la contratación comercial, con las siguientes características:

- Capacidad de almacenamiento útil: 31,7 TWh, descontado el gas colchón.
- Las existencias oscilaron en 2017 entre los 17 TWh (febrero) y 25 TWh (octubre), de los cuales 17 TWh correspondían a existencias estratégicas.
- Capacidad de inyección máxima: 127 GWh/día.
- Capacidad de extracción máxima: 215 GWh/día (punto más favorable de la curva de declino).

A.5.3 Mercados de la electricidad y el gas, precios de la energía

A.5.3.1 Mercados y precios de la electricidad

La evolución de los componentes del precio final de la energía durante los últimos años queda reflejada a continuación.

**Tabla A.47. Componentes del precio final medio de electricidad. Demanda peninsular.
 Precios en barras de central.**

Años	Mercado diario	Intradiarios	Servicios de ajuste	Restricciones técnicas	Pagos por capacidad	Interrump.	Total
2007	41,08	0,00	0,94	1,34	3,90	0,00	47,26
2008	65,91	0,00	0,94	1,66	1,07	0,00	69,57
2009	38,17	-0,02	0,85	1,85	2,49	0,00	43,33
2010	38,46	-0,02	1,21	2,55	3,49	0,00	45,68
2011	50,97	-0,06	1,12	2,09	6,10	0,00	60,22
2012	48,84	-0,04	2,04	2,58	6,09	0,00	59,52
2013	46,23	-0,06	2,30	3,29	6,04	0,00	57,80
2014	43,46	-0,04	1,93	3,76	5,93	0,00	55,05
2015	51,67	0,00	1,30	2,98	5,03	1,98	62,95

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

A.5.3.2 Mercados y precios del gas

Situación actual del mercado de gas.

Aprovisionamientos

En la estructura de aprovisionamientos y los flujos de gas en los puntos de entrada destaca la importancia del abastecimiento de GNL (en torno al 40%) y el peso de Argelia como principal país suministrador (48% en 2017).

Los registros de aduanas publicados por la Agencia Tributaria y analizados por la CNMC en su Informe de Supervisión del Mercado de Gas Natural en España muestran para 2017 los siguientes hechos:

- El coste medio de los aprovisionamientos fue de 17,55 €/MWh, frente a los 15,58 €/TWh en 2016.
- Existe una elevada correlación entre los precios de aprovisionamientos de gas y el precio del barril de Brent, puesto que el precio de la mayor parte de contratos a largo plazo de las comercializadoras españolas, especialmente con Argelia, está indexado al precio del petróleo. Este hecho explica la subida de precio en 2017 respecto a 2016.

Mercado mayorista

Se define como el mercado integrado por las transacciones efectuadas por los comercializadores en el sistema gasista español, ya se realicen estas en las plantas de regasificación, los almacenamientos subterráneos (gestionados como un único almacenamiento) o el Punto Virtual de Balance (PVB) de la red de gasoductos.

El mercado mayorista español se caracteriza por:

- El elevado peso del mercado no organizado, que concentró el 97,5% de las transacciones en 2017.
- Una actividad de trading más reducida que en otros Estados miembros por su reducida capacidad de interconexión con Francia y, por tanto, la reducción de las oportunidades de arbitraje.

- La importancia de las transacciones de GNL en los tanques de las plantas de regasificación, constituyendo seis hubs adicionales al PVB, concentrándose la mayor liquidez en la planta de Barcelona.
- Una importante concentración del mercado en un número reducido de empresas. En 2016, la cuota de transacciones notificadas al gestor técnico del sistema por las cinco empresas con mayor actividad en el mercado fue del 45%.

Las principales cifras que caracterizaron el mercado mayorista de gas en España son las siguientes:

- El total de gas transaccionado en el mercado mayorista no organizado (*over the counter*) en 2017 fue de 515 TWh, un 150% de la demanda nacional, distribuido en 177.000 operaciones. La mayor parte de estos volúmenes, en torno al 60%, se negocian en el PVB, correspondiendo el 38% restante a los tanques de las plantas de regasificación y apenas un 2% a los almacenamientos subterráneos.
- Por su parte, las transacciones realizadas en el mercado mayorista organizado (MIBGAS), supusieron un volumen de 13,38 TWh, un 3,8% de la demanda nacional, distribuido en 67.500 transacciones. Por el momento en MIBGAS solo se negocian productos con entrega en el PVB.

En lo referente al precio marginal del mercado mayorista, se puede considerar que su dinámica está influenciada por los siguientes precios:

- Precio del GNL en los tanques de las plantas de regasificación, incorporando el peaje de regasificación. Lógicamente el precio del GNL en los tanques depende a su vez de la evolución del precio de la materia prima, el coste del transporte en buque metanero y el peaje de descarga.
- Precio de los volúmenes flexibles de gas argelino vehiculado por los gasoductos Magreb y Medgaz, indexado al petróleo.
- Precio del gas en la zona de balance del Sur de Francia (*hub TRS*), incorporando los peajes de salida de la red francesa y de entrada a la red española.

Por tanto, el precio en el mercado mayorista es especialmente sensible a las variaciones del precio del GNL, así como a la evolución de los precios de los principales *hubs* de la UE, aunque esta influencia quede amortiguada por la reducida capacidad de interconexión y el elevado precio del peaje de salida de la red francesa. Precisamente el precio en el *hub TRS*, igualmente sensible a los precios del GNL e incrementado por el coste de los peajes, es el que más se aproxima en el largo plazo al precio en el mercado español.

Mercado mayorista organizado

El 15 de diciembre de 2015 comenzó sus operaciones el mercado organizado de gas, MIBGAS, en el que se negocian productos spot con entrega en el PVB. En el período transcurrido hasta diciembre de 2017 se ha producido un importante incremento del número de participantes, del volumen y número de ofertas y de transacciones:

Tabla A.48. Operaciones del mercado organizado de gas, MIBGAS

Operaciones en MIBGAS			
PARÁMETRO	2016	2017	2018*
Número de agentes dados de alta	44	65	71
Número medio diario de agentes activos	27	34	45
Volumen negociado (GWh)	6.566	13.376	11.285
<i>Churn rate</i> (volumen negociado /demanda nacional)	2,05%	3,81%	6,31%
Volumen producto intradiario (D) (GWh)	2.309	6.299	4.481
Volumen producto diario (D+1) (GWh)	2.635	4.107	3.010
Volumen producto diario (M+1) (GWh)	1.005	1.702	2.355

*Periodo enero-junio.

Fuente: Mercado Mayorista Organizado de Gas ⁷¹

Como se puede observar en la tabla anterior, en 2018 se ha alcanzado un grado de relativa madurez en el número de agentes registrados y activos, pero ha continuado creciendo el volumen de gas transaccionado. Esta tendencia es especialmente llamativa en el caso del producto mensual, que ha superado en el primer semestre de 2018 el volumen de gas casado en todo el ejercicio 2017.

Asimismo, el seguimiento de las métricas del *Gas Target Model* realizado por el operador del mercado, MIBGAS, en su *Informe Anual 2017* muestra cómo éstas aún se encuentran relativamente lejos de las que marcan los mercados más desarrollados de la UE, pero han experimentado un avance importante durante el ejercicio 2017.

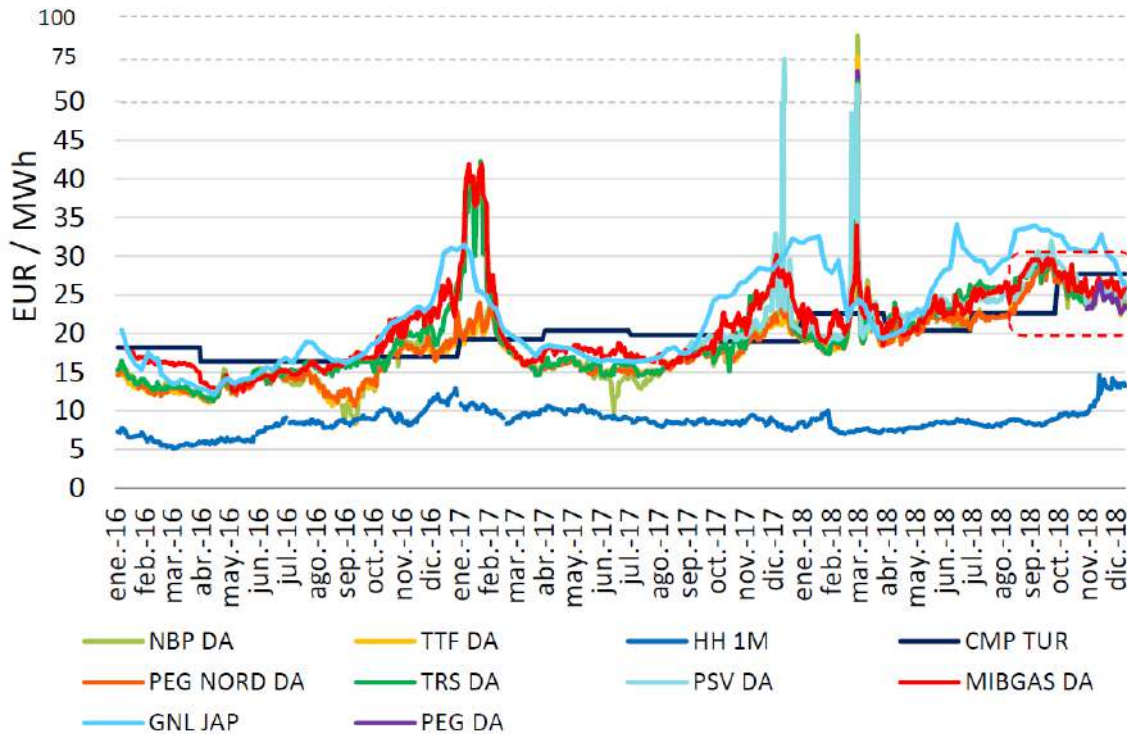
En relación a la evolución del precio, el mes de enero de 2017 muestra cómo en determinadas circunstancias los precios de los mercados del sur de Europa (MIBGAS y TRS) se han desacoplado del resto del continente, manteniendo durante más de un mes diferenciales de precio medios de 15 €/MWh con los *hubs* de referencia. En este episodio concreto, convergieron las siguientes circunstancias:

- Ola de frío en Francia y la Península Ibérica, con el consiguiente incremento de la demanda doméstica de gas.
- Indisponibilidad de centrales nucleares en Francia, con el consiguiente incremento de las importaciones de electricidad procedentes de otros Estados miembros, entre ellos España.
- Incremento de la demanda eléctrica en España por el incremento de las exportaciones, utilizándose mayoritariamente los ciclos combinados, aumentando la demanda de gas para el sector eléctrico.
- Compra de gas por los comercializadores españoles en el mercado spot tanto en el sur de Francia como en el mercado global de GNL.

En la siguiente grafica se puede ver una evolución de los precios de gas.

⁷¹Datos de número de agentes a 31/12/2016 y 2017; 30/06/2018. Resto de parámetros acumulados durante el ejercicio de referencia.

Figura A.7. Evolución del precio de los mercados de gas



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Entre octubre y diciembre 2017 se reprodujo el fenómeno de desacoplamiento, con precios notablemente más elevados en la Península Ibérica y el sur de Francia.

Sin embargo, durante los primeros meses de 2018 la desconexión de MIBGAS respecto a otros *hubs* comunitarios, como consecuencia de la reducida capacidad de interconexión física y el elevado importe de los peajes, ha tenido consecuencias positivas para el mercado mayorista español. En efecto, las tensiones registradas entre el 28 de febrero y el 1 de marzo en los mercados continentales apenas se dejaron sentir en MIBGAS. En concreto, el precio del producto diario en MIBGAS alcanzó los 34 €/MWh frente a 89 €/MWh en NBP, 76 €/MWh, 68 €/MWh en PEG Nord y 62 €/MWh en TRS.

En todo caso, como se puede observar a lo largo de la serie histórica, los episodios en los que la desconexión de los mercados de la Península Ibérica determina precios más reducidos que en resto del continente son aislados y de corta duración, verificándose un precio del gas estructuralmente más elevado.

Mercado minorista

Se define este mercado como el conjunto de transacciones que han tenido lugar entre comercializadores y consumidores finales.

Las principales características del mercado minorista español son las siguientes:

- Reducida proporción de puntos de suministro respecto a la población, con reducida penetración en el segmento doméstico a causa de la climatología.
- Elevada concentración empresarial, con elevada cuota del mercado del operador incumbente que mantiene la mayor parte de la red de distribución.
- Precio final de venta del gas más elevado que en la media de la UE.

Los principales indicadores de este mercado en 2017 son los siguientes:

- Número de clientes: 7,8 millones.
- Número de comercializadores con ventas a cliente final: 71 comercializadores, pertenecientes a 54 grupos empresariales.

Las cuotas de mercado quedan recogidas en la siguiente tabla.

Tabla A.49. Cuotas de los operadores en mercado minorista de gas

Cuotas de los operadores en el mercado minorista	
Grupo empresarial	Cuota sobre volumen de ventas
Gas Natural Fenosa	39,6%
Endesa	16,6%
Unión Fenosa Gas	8,2%
Iberdrola	6,8%
Cepsa	5,0%
EDP	2,4%

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

El valor del índice Herfindahl-Hirschman⁷² (HHI) es 2.034, habiendo registrado una mejora en el último ejercicio.

La concentración empresarial en el segmento doméstico-comercial es aún más acusada, pues Gas Natural Fenosa, con un HHI en términos del número de clientes de 3.076. Gas Natural Fenosa concentra el 54% de los clientes y el 50% de la cuota de ventas.

Por el contrario, en el mercado de gas industrial (HHI de 2.134) y para generación eléctrica (HHI de 1.631) existe una menor concentración.

La evolución de la concentración empresarial durante los últimos 6 años es estable, con Gas Natural Fenosa entre el 40 y el 47%, seguido de Endesa, entre el 15 y el 17%. Sí se ha producido un descenso de la cuota de las cinco mayores comercializadoras, del 84% al 76% de cuota agregada, como consecuencia del crecimiento de los pequeños comercializadores.

- Tasa de cambio de suministrador: 9,5%. Se ha mantenido relativamente estable desde el año 2013.
- Número de cortes por impago: 19.000 (2,43 cortes por cada 1.000 clientes). Ha descendido notablemente respecto a 2016.

Coexisten en el mercado minorista dos tipologías básicas de tarifas:

- Una tarifa regulada para consumidores los consumidores conectados a presiones inferiores a 4 bar, con consumos anuales no superiores a 50.000 kWh/año: el 21% del total de clientes y el 2% del volumen de ventas.
- El mercado libre: el 79% del total de clientes y el 98% del volumen de ventas.

⁷²Índice empleado para analizar el nivel de concentración en un mercado. A mayor nivel del mismo, mayor grado de concentración. De forma habitual se considera un mercado como no concentrado con valores inferiores a 1.000, entre 1.000 y 1.800 como moderadamente concentrado, y con un valor superior a 1.800 como concentrado.

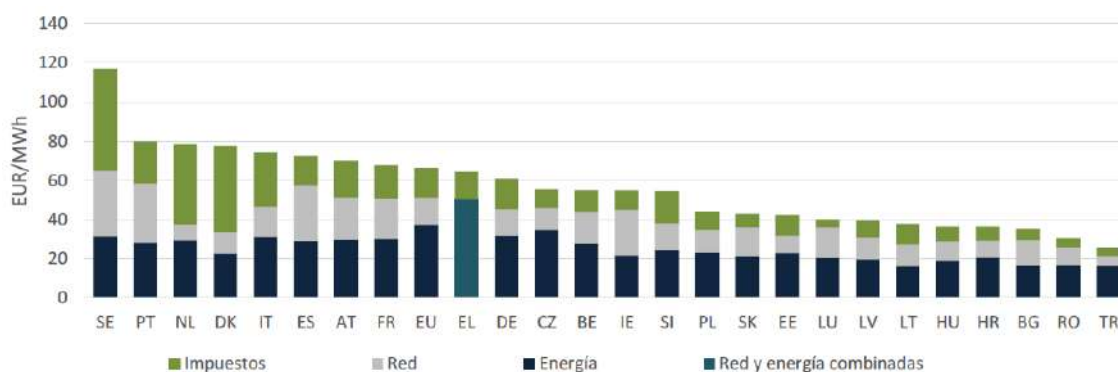
En referencia a los precios finales para el consumidor, la CNMC concluye que “en términos generales, en el mercado doméstico las ofertas de suministro de gas están, en su mayoría, referenciadas a la evolución de la tarifa de último recurso”.

El coste anual del suministro de gas para un cliente con derecho a acogerse a la TUR era el siguiente a finales de 2017:

- TUR1: 221,38 €/año para un cliente con un consumo de 2.500 kWh/año.
- TUR2: 619,50 €/año para un cliente con un consumo de 9.000 kWh/año.

Conforme a la comparativa de los precios de gas para un consumidor doméstico (en la banda de 2.500 a 5.000 kWh/año) realizada por la Comisión Europea, se comprueba que el precio en España es el séptimo más caro de la UE, debido tanto a un precio más elevado de la materia prima como al coste de las redes.

Figura A.8. Precio del gas natural para un consumidor doméstico en la UE en 2017 (€/MWh)



Fuente: Precios y costes de la energía en Europa, Comisión Europea, 2019

Proyecciones de la evolución de precios con las actuales políticas y medidas

El precio del gas en España en el horizonte de proyección del Plan se corresponde con las hipótesis de precio internacional de este combustible recomendadas por la Comisión Europea.

A.5.4 Componentes principales del precio de la electricidad y del gas

En cuanto a la electricidad, en la actualidad la factura del consumidor final de electricidad incorpora:

El coste de la energía, que integra:

- El coste en los mercados diario, intradiario y servicios ajuste.
- El coste de los pagos por capacidad.
- El coste del servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad en la península.
- Los costes de retribución a los operadores del mercado y del sistema.

Los peajes de acceso para cubrir los costes del sistema, que a día de hoy incluyen tanto los peajes de acceso a través de los cuales se retribuye el coste de las redes de transporte y distribución, como otros cargos que cubren básicamente los conceptos siguientes:

- El régimen retributivo específico para renovables y cogeneración.
- El sobrecoste de generación en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.
- La retribución del regulador.
- Las anualidades del déficit tarifario.
- El coste del servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.

El margen de comercialización que se aplique en la facturación por energía y/o potencia.

El coste del alquiler de los equipos de medida.

Impuestos de electricidad e IVA.

- En la actualidad, el impuesto de la electricidad es un 5,1127% sobre la facturación por energía y por potencia.
- El IVA es un 21% sobre el total de la factura, incluido el coste de alquiler de los equipos y el impuesto de la electricidad.

En cuanto al gas natural, España remite a Eurostat de forma semestral el precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo. Esta información se obtiene de la media nacional ponderada por ventas de los precios remitidos por las comercializadoras de gas natural al MITECO.

El precio actualmente se desglosa en precio con impuestos, precio sin IVA y precio sin impuestos, no obstante, se está trabajando en una futura desagregación en tres componentes: energía y suministro, redes, e impuestos, cargos y tasas. Como ejemplo, los precios medios remitidos a Eurostat para el primer semestre de 2018 (últimos disponibles) se detallan a continuación.

Tabla A.50. Precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo

Precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo Primer Semestre de 2018					
Banda de consumo doméstico	Consumo anual (GJ)		Precio sin impuestos (€/kWh)	Precio sin IVA (€/kWh)	Precio con impuestos (€/kWh)
D1	≥ 20	< 20	0,0701	0,0724	0,0876
D2		< 200	0,0526	0,055	0,0665
D3		≥ 200	0,0443	0,0466	0,0564
Banda de consumo no doméstico	Consumo anual (GJ)		Precio sin impuestos (€/kWh)	Precio sin IVA (€/kWh)	Precio con impuestos (€/kWh)
I1	≥ 100.000	< 1.000	0,0367	0,0372	0,045
I2		< 10.000	0,0349	0,0354	0,0429
I3		< 100.000	0,0285	0,029	0,0351
I4		< 1000.000	0,0241	0,0247	0,0299
I5		< 4.000.000	0,023	0,0236	0,0285
I6		≥ 4.000.000	0,0229	0,0234	0,0283

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

A.5.5. Energía nuclear en España

A.5.5.1 Cierre ordenado y escalonado del parque nuclear

Las empresas propietarias del parque nuclear y la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (Enresa), empresa pública responsable de la gestión de los mencionados residuos, así como de las labores de clausura y desmantelamiento de los reactores, han acordado por unanimidad un calendario ordenado y escalonado de cierre de los siete reactores nucleares que permanecen activos, acuerdo que ha contado con el visto bueno del Gobierno.

Tras el consenso alcanzado entre los diferentes actores implicados, se procederá al cierre escalonado de cuatro reactores en el período de vigencia del presente PNIEC. Los tres restantes lo harán antes de finalizar 2035.

El cierre ordenado y escalonado del parque nuclear es compatible con la plena garantía del suministro eléctrico, tal y como queda acreditado en los informes de Red Eléctrica de España (ver anexo D.2).

Es plenamente compatible, asimismo, con el objetivo clave de este PNIEC de lograr una mitigación de emisiones en 2030 de al menos el 20% respecto al año 1990. Si se hubiese optado por el cierre de los reactores una vez que cumpliesen los 40 años de vida útil de diseño, la totalidad del parque nuclear hubiese quedado clausurado antes de 2030. Según los análisis de sensibilidad llevados a cabo con el modelo TIMES-Sinergia en esas circunstancias no hubiese sido posible alcanzar el objetivo arriba mencionado del 20% de mitigación de emisiones respecto al año 1990 de una manera coste eficiente.

Asimismo, fruto del mencionado acuerdo entre las partes, se dispone de un escalonamiento temporal suficientemente holgado como para que el proceso se lleve a cabo en condiciones idóneas tanto técnicas como de disponibilidad de quipos humanos. Finalmente, señalar que el marco temporal acordado permitirá capitalizar debidamente el fondo existente (Enresa) para las labores de cierre y desmantelamiento de las instalaciones.

A.5.5.2 Seguridad del suministro de combustible

En el PNIEC 2021-2030 se establecen las previsiones sobre la evolución de la contribución de la energía nuclear al mix energético en base al cual se elaborará el Séptimo Plan General de Residuos Radiactivos (7º PGRR).

El aseguramiento del suministro de combustible a las centrales nucleares hasta su cierre está garantizado por el propio Tratado Euratom y por la *European Supply Agency* (ESA), que supervisa todos los contratos de suministro de elementos combustibles establecidos por los titulares de las centrales en la UE.

A.5.5.3 Plan General de Residuos Radioactivos

La Ley de Energía Nuclear (LEN), Ley 25/1964, de 29 de abril, dispone en su artículo 38 bis(modificado por la disposición final novena de la Ley 11/ 2009 de 26 de octubre) que la gestión de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado y el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares, constituye un servicio público esencial que se reserva a la titularidad del Estado, encomendándose a la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, S.A,

(Enresa) la gestión de dicho servicio público, estando sus actividades y sistema de financiación actualmente recogidos en el Real Decreto 102/2014 de 21 de febrero para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radioactivos.

Asimismo, la Ley 11/ 2009, de 29 de octubre, por la que se regulan las Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario, establece que el sistema de financiación de este servicio público se efectúe mediante un sistema de tasas a cargo de los productores de los residuos radioactivos.

En el sistema de gestión de residuos radioactivos de España, el PGRR constituye el documento oficial que contempla las estrategias, actuaciones necesarias y soluciones técnicas a desarrollar en el corto, medio y largo plazo, encaminadas a la adecuada gestión de los residuos radioactivos, al desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares y radioactivas y al resto de actividades relacionadas con las anteriores, incluyendo las previsiones económicas y financieras para llevarlas a cabo. El 6º PGRR actualmente en vigor fue aprobado por el Gobierno en junio de 2006. Las labores de elaboración del 7º PGRR se encuentran muy avanzadas. En este nuevo PGRR se recogerán los aspectos financieros y estratégicos relacionados con el desmantelamiento de las instalaciones nucleares y la gestión de los residuos radiactivos.

El borrador del 7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), en fase final de elaboración de la propuesta al MITECO por parte de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. (Enresa), contempla el calendario de cierre ordenado de las centrales nucleares actualmente en explotación entre 2025 y 2035, coherente con el definido en el PNIEC 2021-2030.

El borrador de 7º PGRR evalúa y actualiza todos los costes futuros de las actividades asociadas a las mencionadas estrategias y acordes con el calendario de cierre. En ese sentido, el sistema de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado, incluido el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares, dispone de un sistema de financiación, que se fundamenta en el principio de que “quien contamina, paga”, y que se basa en tasas que pagan los generadores de residuos y que alimentan el denominado “Fondo para la financiación de actividades del PGRR”, de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, en la redacción dada por la Ley 11/2009, de 26 de octubre.

En virtud de la Ley, los tipos de gravamen y elementos tributarios para la determinación de la cuota de estas tasas pueden ser revisados por el Gobierno mediante Real Decreto, en base a una memoria económico-financiera actualizada del coste de las actividades correspondientes.

A.5.6 Descripción de subsidios energéticos (incluidos los combustibles fósiles)

El sector del carbón de España ha sufrido una profunda reestructuración en los últimos años en el marco establecido en la normativa de la UE (Decisión 2010/787/UE, de 10 de diciembre de 2010, relativa a las ayudas estatales destinadas a facilitar el cierre de minas no competitivas, eliminándose desde el 31 de diciembre de 2018 las ayudas a las empresas mineras para compensar las pérdidas en el ejercicio, según lo establecido en el artículo 3 de dicha Decisión.

Asimismo, en cumplimiento de lo establecido en la Decisión 2010/787/UE, las subvenciones a las empresas de la minería del carbón que se mantienen en 2019 son las ayudas para cubrir los costes excepcionales asociados al cierre de las explotaciones mineras: ayudas sociales (prejubilaciones y bajas indemnizadas) y ayudas para los proyectos de restauración medioambiental. Por tanto, en 2019 no se contemplan subsidios a la producción de carbón.

Todos los precios de la energía en España están liberalizados, excepto ciertos suministros a consumidores domésticos donde en algunos productos como los Gases Licuados del Petróleo (GLP) se mantiene un régimen de precios máximos regulados tanto en el GLP envasado como en el GLP canalizado.

a) Subsidios fiscales

Los productos energéticos en España están sujetos al IVA a una tasa normal del 21% y las excepciones se aplican a ciertos usos, como en la aviación comercial y la navegación internacional. Además, los productos energéticos vendidos en el país están sujetos a varios impuestos, como el Impuesto sobre Hidrocarburos, el Impuesto Especial sobre la Electricidad o el Impuesto Especial sobre el Carbón.

España aplica determinados subsidios a los usos como combustibles o carburantes de los productos energéticos. El Impuesto sobre Hidrocarburos satisfecho por la utilización del gasóleo en la agricultura y ganadería es parcialmente devuelto, lo mismo para uso profesional como el transporte de mercancías, pasajeros y taxis con ciertos límites. Las exenciones de dicho impuesto están reguladas en los artículos 9 y 51 de la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales. Asimismo, se aplican los tipos impositivos reducidos recogidos en el artículo 50 de dicha Ley, diferenciando en función del uso. En concreto, se contemplan los siguientes tipos reducidos por usos de hidrocarburos:

- Gasóleos utilizados como carburantes en los vehículos del artículo 54.2 de la Ley 38/1992 (motores estacionarios, vehículos especiales, vehículos agrícolas) y, en general, como combustible (calefacción): 96,71 euros por 1.000 litros.
- GLP destinados a usos distintos a los de carburante; 15 euros por tonelada.
- Gas natural destinado a usos distintos a los de carburante, así como el gas natural destinado al uso como carburante en motores estacionarios: 0,65 euros por gigajulio.
- Gas natural destinado a usos con fines profesionales siempre y cuando no se utilicen en procesos de cogeneración y generación directa o indirecta de energía eléctrica: 0,15 euros por gigajulio.
- Queroseno destinado a usos distintos de los de carburante: 78,71 euros por 1000 litros.

- Biodiesel para uso como carburante en los usos previstos en el apartado 2 del artículo 54 y, en general, como combustible, y biometanol para uso como combustible: 96,71 euros por 1000 litros.

b) Otros Subsidios energéticos

A señalar, tal como refleja la tabla A.51:

1. Existencia de un régimen de ayudas a la energía renovable, cogeneración y residuos, régimen retributivo específico que garantiza una rentabilidad razonable para poder competir con el resto de las tecnologías.
2. Mecanismos por capacidad (incentivo a la inversión a largo plazo e incentivo a la inversión medioambiental).

Por tanto, de acuerdo con lo anteriormente expuesto en la siguiente tabla se enumeran todas las subvenciones a la energía vigentes a esta fecha, en particular a los combustibles fósiles y las medidas y planes para su progresiva eliminación.

Tabla A.51. Subvenciones a la energía 2019

Categoría	Descripción	Base legal en 2019	Tipo no reducido asimilable	Tipo	Cuantificación ayuda*	Planes extinción
Subvenciones a la Energía 2019 - Fiscales						
Tipos Impositivos reducidos	Tipo reducido del Impuesto sobre Gasóleos utilizados como carburantes en vehículos mencionados en art.54.2 (agricultura)	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	0,379	0,09671	0,28229 €/l	
	Tipo reducido Gasóleos utilizados como combustible (calefacción)	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	0,379	0,09671	0,28229 €/l	
	GLP destinados a usos distintos a los de carburante	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	57,47	15	42,47 €/t	
	Gas natural destinado a usos distintos a los de carburante, así como el gas natural destinado al uso como carburante en motores estacionarios	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	1,15	0,65	0,5 €/GJ	
	Gas natural destinado a usos con fines profesionales siempre y cuando no se utilicen en procesos de cogeneración y generación directa o indirecta de energía eléctrica	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	1,15	0,15	1 €/GJ	
	Queroseno destinado a usos distintos de los de carburante	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	0,378	0,07871	0,29929 €/l	
	Biodiesel para uso como carburante en los usos previstos en art.54 (agricultura y ganadería) y en general como combustible	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	0,379	0,09671	0,28229 €/l	
	Biometanol para uso como combustible	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.50	0,379	0,09671	0,28229 €/l	
Exenciones y devoluciones	Exención del impuesto especial para productos energéticos suministrados para su utilización como carburante en la navegación aérea distinta de la navegación aérea de recreo privada	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.9			Todo el importe del IEH (queroseno: 0,378 €/l)	
	Exención del impuesto especial de hidrocarburos para su utilización como carburante en el transporte por ferrocarril, construcción, modificación, pruebas y mantenimiento de aeronaves y embarcaciones, operaciones de dragado de vías navegables y puertos, inyección en altos hornos con fines de reducción química, añadidos al carbón que se utilice como combustible principal	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.51			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Exención del impuesto especial en la fabricación e importación de hidrocarburos que se destinen a navegación aérea y marítima no de recreo, producción de electricidad o cogeneración en centrales eléctricas, fabricación o importación de biocarburantes o biocombustibles para investigación y otros	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.51			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Devolución del impuesto especial para hidrocarburos utilizados en fines distintos a carburante en motor o combustible.	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Devolución del impuesto para avituallamiento de gasóleo a embarcaciones para navegación distinta de la navegación de recreo privada	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Devolución del impuesto para utilización de hidrocarburos en proyectos piloto para el desarrollo tecnológico de productos menos contaminantes o mezclados con otros contaminados	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52			Todo el importe del IEH (función del carburante)	
	Devolución parcial del Impuesto Especial de Hidrocarburos por el gasóleo de uso profesional (aplica a determinados vehículos para su uso en transporte de mercancías, pasajeros y taxis)	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52 bis 6.a			0,049 €/l	
	Devolución parcial del Impuesto Especial de Hidrocarburos por el gasóleo empleado en agricultura y ganadería	Ley 38/1992 de impuestos especiales Art.52 ter	0,379	0,06371	0,31529 €/l	

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES:
ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO

Categoría	Descripción	Base legal en 2019	Tipo no reducido asimilable	Tipo	Cuantificación ayuda*	Planes extinción
Subvenciones a la Energía 2019 – Otros subsidios energéticos						
Régimen de ayudas a la Energía renovables, cogeneración y residuos	Régimen retributivo específico aplicable a las instalaciones de energías renovables ("State aid SA.40348"), aprobado por Decisión de la Comisión C(2017) 7384 final. Garantiza una rentabilidad razonable para poder competir con el resto tecnologías.	Ley 24/2013, Real Decreto 413/2014, Orden IET/1045/2014, posteriores Órdenes reguladoras del procedimiento de asignación y convocatorias.			Es muy variable en función de la tecnología y del año de la puesta en marcha de las instalaciones.	España se comprometió a no aplicarlo a nuevos procedimientos de asignación más allá del 10/jun/2024 sin nueva aprobación previa de la Comisión.
Mecanismos de capacidad, en particular con combustibles fósiles	1. Incentivo a la Inversión a Largo Plazo: pago por capacidad, de 10.000€/MW/año durante 20 años, que actualmente solo cobran las centrales de ciclo combinado de gas más recientes, así como un par de centrales hidráulicas (por ser las tecnologías que se han puesto en servicio en los último 20 años)	Orden ITC/2794/2007, de 27 de septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007				1. Incentivo a la Inversión a Largo Plazo: pago por capacidad, de 10.000€/MW/año durante 20 años, que actualmente solo cobran las centrales de ciclo combinado de gas más recientes, así como un par de centrales hidráulicas (por ser las tecnologías que se han puesto en servicio en los último 20 años)
	2. Incentivo a la Inversión Medioambiental: Incentivo a la inversión a largo plazo destinado a la realización de inversiones en mejoras medioambientales en unidades de producción que utilicen carbón como combustible principal. 8.750€/MW/año durante 10 años	Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008 (DA 2ª)			8.750€/MW/año durante 10 años. Coste total en 2019: 25,3M€	A extinguir, cerrado para nuevas inversiones. 2020 será el último ejercicio con pagos por este concepto (6M€)

* La cuantificación de la ayuda en el caso de tipos impositivos reducidos se ha calculado como la diferencia entre el tipo aplicable al consumo de hidrocarburos sin bonificación y el tipo reducido

A.6 INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

Este apartado muestra la situación actual, así como las proyecciones de los ámbitos relacionados con la investigación, la innovación y la competitividad., aspecto fundamental de una política energética de largo plazo.

A.6.1 Nivel de gasto público y privado en investigación e innovación

La financiación estatal de la I+i+c para la transición energética y el cambio climático se articula y ejecuta a través de diferentes instrumentos y organismos, todos ellos dependientes del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Esta financiación se puede desglosar en financiación de proyectos de I+i+c y de la infraestructura pública de investigación y desarrollo. Se canaliza a través de:

- El Centro Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI): Financiación de proyectos de I+i+c empresarial.
- La Agencia Estatal de Investigación (AEI): Financiación de formación y atracción de personal investigador; proyectos de investigación básica y aplicada tanto nacionales como dentro de Espacio Europeo de Investigación o “ERA-NETS”.
- El propio MCI: Financiación de los Organismos Públicos de Investigación.

En el caso del CDTI, en el marco del Plan Estatal y tomando como referencia el año 2017 ha aprobado en el área de energía 84 proyectos de investigación e innovación desarrollados por empresas con distintas modalidades de ayudas (ayudas reembolsables, ayudas parcialmente reembolsables y subvenciones). El conjunto de estas ayudas han dado lugar a una inversión total de más de 109 M€ y unos compromisos de aportación pública por valor de 76 M€⁷³.

Dentro del área sectorial de la energía, la I+i+c en fomento de las energías renovables y tecnologías emergentes supone el 64,7% de los proyectos aprobados, el 57,1% de los compromisos de aportación pública y el 68,1% del presupuesto total de inversión empresarial. Estas inversiones sectoriales en energía representan el 6% de las operaciones totales financiadas y el 9% del compromiso de aportación. Es notable que existe un recorrido y potencial de desarrollo grande en esta dirección.

Por otra parte, CDTI también es responsable de la gestión de la Sociedad INNVIERTE ES, S.A., S.C.R, cuyo cometido es potenciar la inversión de capital riesgo en el sector tecnológico español, impulsando empresas innovadoras o de base tecnológica (principalmente pequeñas y medianas empresas) y facilitando la participación estable del capital privado a largo plazo mediante la inversión en vehículos público-privados.

⁷³Convocatorias 2017 mediante subvenciones: CIIP, Subprograma Interempresas Internacional; INNO, Programa Innoglobal Subvenciones; SERA, Eranet; y SNEO, Subvenciones Neotec. El Programa Feder-Inninterconecta no fue convocado en 2017. Convocatorias permanentes CDTI: ID, que contemplan los Proyectos de I+I, CIEN, Proyectos Estratégicos, Proyectos Eureka, Iberoeka,...; y LIC, Proyectos de Innovación.

Las inversiones de los vehículos de capital riesgo apoyados por INNVIERTE en el área de energía y medio ambiente, a diciembre de 2017, se presenta en la tabla a continuación.

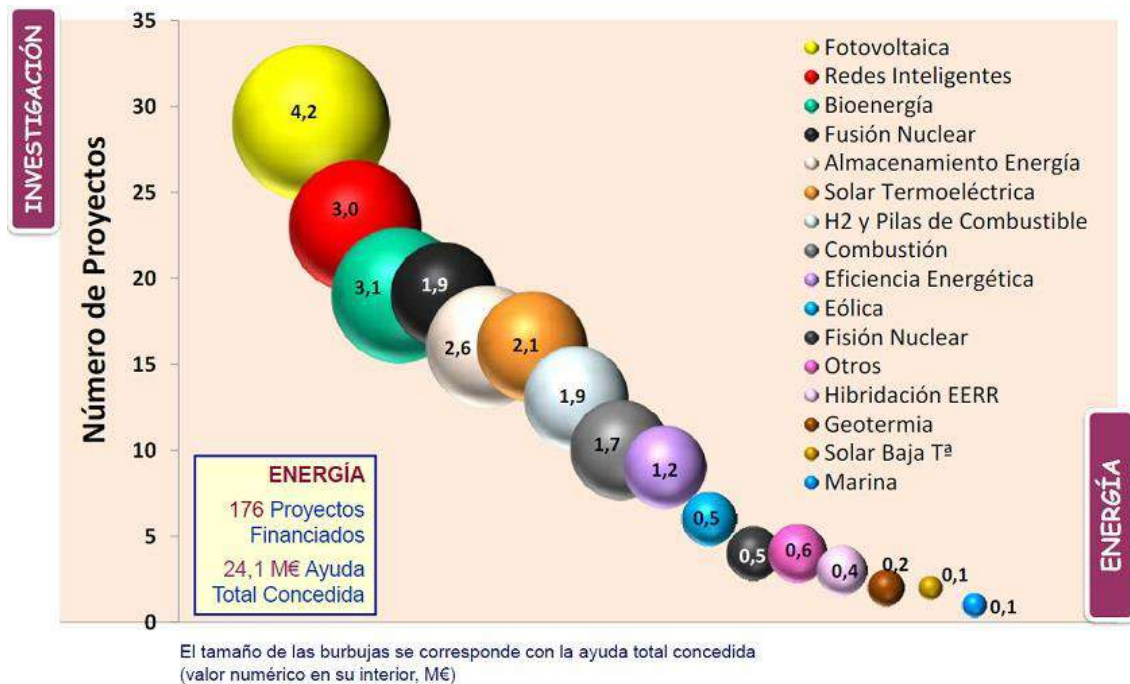
Tabla A.52. Inversiones programa INNVIERTE en energía y medio ambiente

Empresa que lidera	Empresas en cartera	Fondos recibidos por las participadas (€)
AGBAR	7	10.726.957
Iberdrola	2	1.200.000
Repsol	4	5.507.822

Fuente: Centro Desarrollo Tecnológico e Industrial

La AEI, por su parte gestiona la financiación de la investigación y el desarrollo ejecutada por centros públicos de investigación y universidades, así como la colaboración público-privada. Concretamente dentro del Programa Estatal de I+i+c orientado a los Retos de la Sociedad y específicamente para proyectos I+i+c “Retos Investigación” en el Reto 3: Energía eficiente, segura y limpia, en las anualidades 2014, 2015 y 2016 han financiado 176 proyectos siendo 24,1 M€ la ayuda total concedida.

Figura A.9. Financiación de proyectos de energía del Programa Estatal de I+i+c - Retos de la Sociedad (M€)



Fuente: Agencia Estatal de Innovación

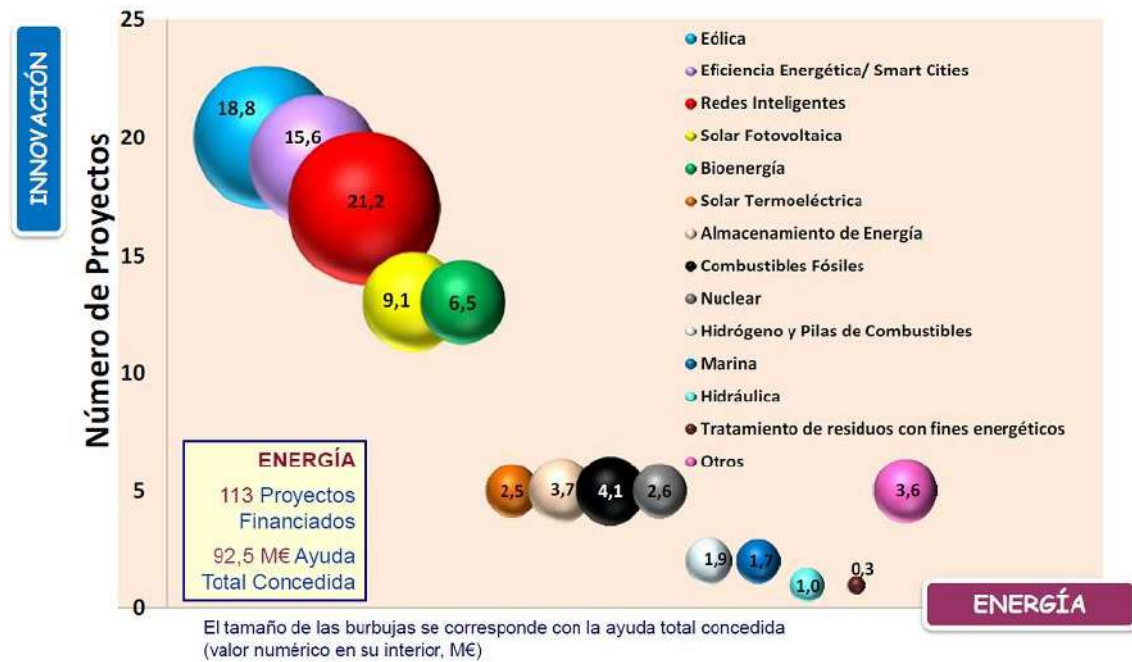
El mayor número de proyectos financiados corresponden a fotovoltaica, seguido de redes eléctricas/Inteligentes, bioenergía, fusión nuclear, almacenamiento de energía y solar termoeléctrica. A continuación, proyectos relacionados con hidrógeno y pilas de combustible, combustión/CO₂ y eficiencia energética.

Por último, como líneas más minoritarias, están eólica, fisión nuclear, geotermia y solar baja temperatura, y con un solo proyecto financiado aparece la energía marina. Hay que hacer notar que la clasificación por líneas temáticas se ha hecho considerando la tecnología predominante en cada uno de los proyectos lo que no es óbice para que algunos de ellos

incluyan también otras tecnologías. Por último, cabe destacar la existencia de tres proyectos consistentes en investigación sobre hibridación de energías renovables.

Por otra parte, dentro del mismo programa estatal, pero en la convocatoria Retos – Colaboración (Colaboración público-privada) en el Reto 3: Energía eficiente, segura y limpia, en las anualidades 2014, 2015 y 2016 ha financiado un total de 113 proyectos siendo 92,5 M€ la ayuda total concedida.

Figura A.10. Financiación de proyectos de energía del Programa Estatal de I+i+c - Retos Colaboración (M€)



Fuente: Agencia Estatal de Innovación

Encontramos históricamente dos grandes bloques claramente diferenciados:

En el primero de ellos, con mayor número de proyectos financiados y mayor ayuda concedida, están las temáticas de energía eólica, eficiencia energética/ ciudades Inteligentes (se han considerado conjuntamente ante la imposibilidad de separarlas), redes eléctricas/inteligentes, solar fotovoltaica y bioenergía.

En el segundo bloque, muy por detrás del primero en cuanto a número de proyectos financiados, están solar termoeléctrica (normalmente son proyectos pequeños y relacionados con el recurso), almacenamiento de energía (es posible que algunos de los proyectos de redes eléctricas incluyan también en parte esta temática), combustibles fósiles, energía nuclear de fisión, hidrógeno y pilas de combustible, energía marina, hidráulica y otros.

A.7 TABLAS ANEXOS REGLAMENTO GOBERNANZA 2018/1999

A.7.1 Tabla Anexo I Parte 2 Escenario Tendencial

Tabla A.53. Parámetros, variables y balances del Escenario Tendencial

	Unidades	2015	2020	2025	2030
1. Parámetros y variables generales					
1 Población	millones	46,45	46,58	46,80	47,15
2 PIB (constantes 2016)	Miles de millones €	1.070,71	1.223,4	1.333,8	1.421,4
4 Número de hogares	millones	18,35	18,58	19,25	19,82
5 Tamaño de los hogares	habitantes/hogares	2,53	2,51	2,43	2,38
7 Pasajeros-km	millones pkm				
Autobuses	millones pkm	54.869,30	60.591,52	62.193,01	63.396,52
Automóviles	millones pkm	469.924,14	518.517,95	532.222,84	542.522,04
Motocicletas	millones pkm	36.400,03	43.386,11	44.532,84	45.394,61
Ferrocarril	millones pkm	33.069,61	36.712,32	37.682,66	38.411,87
Aviación	millones pkm	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Navegación interior	millones pkm	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8 Transporte mercancías	millones tkm				
Carretera	millones tkm	256.689,00	285.048,39	302.872,16	316.688,53
Ferrocarril	millones tkm	10.811,61	11.656,31	12.385,17	12.950,15
Navegación interior	millones tkm	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9 Precios internacionales de importación ⁷⁴	EUR/GJ				
Petróleo	EUR/GJ	8,02	11,90	15,73	17,33
Gas	EUR/GJ	6,95	7,59	9,64	10,49
Carbón	EUR/GJ	2,01	2,85	3,16	3,79
10 Precios del carbón en el RCDE ⁷⁴	EUR/ton CO ₂	7,80	15,50	23,30	34,70
11 Hipótesis de los tipos de cambio respecto del euro y del dólar estadounidense (si procede)	Dólar/EUR	1,12	1,16	1,20	1,20
12 Número de grados-día de calefacción		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
13 Número de grados-día de refrigeración		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
14 Hipótesis de coste de las tecnologías utilizadas en modelización respecto de las principales tecnologías pertinentes		Ver tabla A.7	Ver tabla A.7	Ver tabla A.7	Ver tabla A.7
2. Balances energéticos e indicadores					
2.1 Suministro de energía					
1 Producción autóctona por tipo de combustible	ktep	33.564,01	37.189,27	38.713,45	40.878,03
Carbón	ktep	1246,00	736,12	0,00	0,00
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	236,00	145,78	146,89	147,99
Gas natural	ktep	54,00	48,66	49,03	49,40
Energía nuclear	ktep	14.903,00	15.118,17	15.118,17	15.118,17
Fuentes renovables de energía	ktep	16.873,00	20.684,73	22.950,80	25.174,50
Residuos	ktep	252,01	455,80	448,57	387,97
2 Importaciones netas por tipo de combustible ⁷⁵	ktep	95.422,50	92.457,65	89.623,30	86.081,08
Carbón	ktep	10.239,91	9.614,54	4.996,80	4.506,32
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	61.815,40	54.804,46	53.625,84	51.609,86
Gas natural	ktep	23.774,87	27.095,73	29.962,65	30.209,16
Electricidad	ktep	-11,44	761,82	426,83	-201,38
Fuentes renovables de energía	ktep	-369,25	181,11	611,18	-42,88
3 Dependencia importaciones de terceros países	%	73,00%	71,312%	69,83%	67,80%
4 Principales fuentes de importación (países) con los principales vectores energéticos (incluidos el gas y la electricidad) ⁷⁶					
Primer país de origen de las importaciones de electricidad (FR)	% del total de importaciones	61%		83,88%	87,41%
Segundo país de origen de las importaciones de gas (Portugal)	% del total de importaciones	39%		16,12%	12,59%
5 Consumo interior bruto por tipo de combustible	ktep	122.929,54	129.646,92	128.336,75	126.959,11
Carbón	ktep	13.583,20	10.350,66	4.996,80	4.506,32
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	53.044,59	54.950,24	53.772,73	51.757,85
Gas natural	ktep	24.538,11	27.144,38	30.011,68	30.258,56
Energía nuclear	ktep	14.903,20	15.118,17	15.118,17	15.118,17
Electricidad	ktep	-11,44	761,82	426,83	-201,38
Fuentes renovables de energía	ktep	16.619,87	20.865,84	23.561,98	25.131,62
Residuos	ktep	252,01	455,80	448,57	387,97
2.2 Electricidad y calor					
1 Producción bruta de electricidad	GWhe	280.911,00	281.720,46	290.097,29	304.592,65
2 Producción bruta de electricidad por combustible	GWhe				

⁷⁴ En consonancia con las recomendaciones de la Comisión.

⁷⁵ Incluida electricidad y divididas entre intraeuropeas y extraeuropeas.

⁷⁶ Solo se incluyen las importaciones de electricidad.

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES:
ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO

	Unidades	2015	2020	2025	2030
Energía nuclear	GWhe	57.196,00	58.039,00	58.039,00	58.039,00
Carbón	GWhe	52.676,00	33.004,14	12.649,62	10.290,18
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	GWhe	17.241,00	12.604,28	11.907,91	11.122,80
Gas natural	GWhe	52.498,00	55.844,20	65.203,86	62.931,17
Biomasa y residuos	GWhe	5.789,00	6.823,25	6.730,71	6.303,39
Hidráulica (excluido bombeo)	GWhe	28.140,00	28.288,21	27.934,69	27.581,18
Eólica	GWhe	49.325,00	60.021,53	71.521,53	83.021,53
Solar	GWhe	13.859,00	21.642,62	30.640,68	39.638,74
Geotérmica y otras fuentes renovables de energía	GWhe	743,00	813,06	829,10	1.024,48
Bombeo	GWhe	3.228,00	4.640,18	4.640,18	4.640,18
Otros	GWhe	216,00	0,00	0,00	0,00
3 Cuota de generación eléctrica de la cogeneración en el total⁷⁷	%	10,50%	10,13%	8,28%	4,55%
4 Capacidad de generación de electricidad por fuentes⁷⁸	GW	107,17	111,68	114,94	122,91
Energía nuclear	GW	7,40	7,40	7,40	7,40
Carbón	GW	11,36	7,96	2,18	2,18
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	GW	4,27	4,24	4,08	3,93
Gas natural	GW	31,76	31,40	30,63	28,86
Biomasa y residuos	GW	1,95	1,08	1,04	0,93
Hidráulica (excluido bombeo)	GW	16,79	15,75	15,75	15,75
Eólica	GW	22,93	28,03	33,03	38,03
Solar	GW	7,15	11,22	16,22	21,22
Geotermia y otras fuentes renovables de energía	GW	0,22	0,21	0,21	0,21
Bombeo	GW	3,34	4,39	4,39	4,39
Otros	GW	0,00	0,00	0,00	0,00
5 Generación de calor mediante instalaciones térmicas	GWhe	0,00	N.D.	N.D.	N.D.
6 Generación de calor mediante centrales de cogeneración⁷⁹	GWhe	33.409,00	34.204,08	28.493,28	15.793,38
2.3 Sector de la transformación					
1 Aportaciones de combustible para la generación de energía térmica	ktep	23.692,22	18.583,33	15.428,37	15.014,37
Carbón	ktep	11.868,32	7.201,14	3.011,57	2.452,99
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	3.563,87	3.098,48	2.270,77	2.163,22
Gas natural	ktep	8.260,04	8.274,68	10.144,18	10.396,86
2 Aportaciones de combustible para otros procesos de conversión	ktep		9.157	8.836	8.218
2.4 Consumo de energía					
1 Consumo de energía primaria (excluidos consumos no energéticos)	ktep	118.579,80	124.524,77	122.894,33	121.268,41
1 Consumo de energía final (incluye consumos no energéticos)	ktep	84.542,00	92.132,53	93.504,15	92.828,79
2 Consumo de energía final por sector (excluye consumos no energéticos)	ktep				
Industria	ktep	18.901,00	20.131,27	21.010,67	21.579,11
Residencial	ktep	14.882,00	14.781,81	14.158,55	13.350,02
Terciario	ktep	10.524,03	11.343,19	11.136,60	10.833,98
Transporte	ktep	33.423,00	37.936,47	38.862,34	38.424,83
Agricultura	ktep	2.501,16	2.817,64	2.893,57	2.950,15
Transporte de pasajeros	ktep		25.892,10	26.441,68	25.523,26
Transporte de mercancías	ktep		12.044,37	12.420,66	12.831,54
3 Consumo de energía final por combustible (excluye consumos no energéticos)	ktep				
Carbón	ktep	1.503,28	1.525,43	1.585,59	1.644,02
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	40.674,41	42.289,54	41.858,77	40.183,65
Gas natural	ktep	13.139,40	15.203,30	16.357,39	16.482,25
Electricidad	ktep	19.951,68	20.581,87	21.049,46	21.646,37
Calor	ktep				
Fuentes renovables de energía	ktep	5.291,99	7.114,88	6.897,96	6.856,25
Residuos	ktep	2,41	295,37	312,56	325,55
4 Consumo no energético final	ktep	4.349,73	5.122,14	5.442,43	5.690,70
5 Intensidad de energía primaria de la economía general⁸⁰	tep/millones euro	114,81	105,98	96,22	89,32
2.6 Inversiones					
Costes de inversión relacionados con la energía comparados con el PIB ⁸¹	% de PIB		0,34%		0,31%
2.7 Energías renovables					
1 Consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables y cuota de energías renovables en el consumo final bruto de energía y por sector y por tecnología⁸²	%				
Cuota de energías renovables en el consumo final bruto de energía	%	16,00%	20,04%	22,95%	25,88%
Calefacción y refrigeración	%	16,84%	17,96%	21,69%	25,07%
Electricidad	%	37,00%	41,32%	47,50%	52,75%
Transporte	%	1,00%	10,10%	10,04%	10,89%

⁷⁷ Electricidad generada en las cogeneraciones dividido por la electricidad bruta generada, incluida la generación en bombeo.

⁷⁸ Incluidos los desmantelamientos y las nuevas inversiones.

⁷⁹ Incluido el calor residual industrial.

⁸⁰ Consumo de energía primaria/PIB.

⁸¹ Estas inversiones incluyen solo aquellas directamente asociadas a la implementación del PNIEC.

⁸² Las trayectorias intermedias se encuentran en la tabla A.12.

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES:
ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO

	Unidades	2015	2020	2025	2030
Contribución del consumo final de energía renovable en el transporte al objetivo general	%		2,71%	2,66%	2,59%
Contribución de biocombustible y biogás incluidos en el apartado A del listado del Anexo IX ⁸³	%		1,78%	1,55%	1,78%
Contribución de biocombustible y biogás incluidos en el apartado B del listado del Anexo IX ⁸³	%		0,23%	0,35%	0,84%
Contribución de biocombustibles consumidos en el transporte producidos de cultivos alimentarios	%		6,75%	6,93%	6,35%
Consumo final bruto de energías renovables en calefacción y refrigeración	ktep	4.663,00	5.319,50	6.703,16	7.735,53
Producción de energía renovable	ktep	8.642,00	10.159,83	11.862,66	13.498,14
Consumo final bruto de energías renovables en el transporte	ktep	176,00	2.422,38	2.433,65	2.357,97
Total del consumo final bruto de energías renovables	ktep	13.481,00	17.901,71	20.999,47	23.591,64
Cuota de biocombustibles a partir de cultivos alimentarios	%		6,75%	6,93%	6,35%
Cuota de biocombustibles avanzados	%		2,02%	1,91%	2,62%
3. Indicadores relativos a las emisiones y la absorción de GEI					
1 Emisiones de GEI por sector (RCDE, Reglamento sobre el reparto del esfuerzo y UTCUTS)	teq.CO₂	335.809.458	324.475.532	304.804.134	292.993.633
Emisiones RCDE (en el ámbito RCDE de 2013)	teq.CO ₂	139.751.465	125.168.662	109.785.991	106.694.596
Reglamento sobre el reparto del esfuerzo (en el ámbito de 2013)	teq.CO ₂	196.057.993	199.306.870	195.018.143	186.299.037
UTCUTS (contabilizado de acuerdo con los requisitos de la legislación de la UE)	teq.CO ₂	-44.097.664	-41.423.989	-39.750.945	-36.021.456
2 Emisiones de GEI por sector del IPCC y por gas (cuando sea pertinente, desglosado en RCDE y RRE)	teq.CO₂	<i>Please use for reporting on GHG emissions by IPCC sector and gas the same excel template as used for reporting on Annex XII to Commission Implementing Regulation (EU) 749/2014 (IPArticle23_table1), next due 15/3/2019. It is provided as separate file.</i>			
Transformación, energía primaria e intercambios	teq.CO ₂	16.796.815	18.920.018,00	18.604.614,00	17.361.019,00
Agricultura	teq.CO ₂	34.532.980	34.622.675,00	34.578.946,00	34.534.945,00
Generación Eléctrica	teq.CO ₂	74.050.523	57.013.146,00	42.228.410,00	43.024.908,00
Industria (combustión)	teq.CO ₂	40.462.329	38.233.671,00	36.888.827,00	33.512.444,00
Industria (procesos)	teq.CO ₂	21.036.000	21.697.375,00	22.002.913,00	22.165.517,00
Residencial	teq.CO ₂	17.212.310	16.705.507,00	15.345.116,00	13.426.858,00
Terciario	teq.CO ₂	10.923.001	11.608.447,00	10.981.128,00	9.965.735,00
Transporte	teq.CO ₂	83.197.462	89.761.816,00	90.720.773,00	88.193.394,00
3 Intensidad de carbón de la economía general	teq.CO₂/PIB (Millones EUR)	313,633	265,235	228,529	206,136
4 Indicadores relacionados con las emisiones de CO₂	teq.CO₂/MWh				
a Intensidad de carbono de la producción de electricidad y vapor	teq.CO₂/MWh	0,264	0,202	0,146	0,141
b Intensidad de carbono de la demanda de energía final por sector	teq.CO₂/tep	4,188	3,729	3,461	3,362
Industria	teq.CO ₂ /tep	3,254	2,977	2,803	2,580
Residencial	teq.CO ₂ /tep	1,157	1,130	1,084	1,006
Terciario	teq.CO ₂ /tep	1,038	1,023	0,986	0,920
Transporte de pasajeros	teq.CO ₂ /tep		2,366	2,334	2,299
Transporte de mercancías	teq.CO ₂ /tep				
5 Parámetros relacionados con las emisiones distintas de las de CO₂					
a Ganado	1000 heads				
Vacuno de leche	1000 heads	848,7	816	798	779
Vacuno distinto del de leche	1000 heads	5.359,8	5.558	5.563	5.568
Porcino	1000 heads	27.677,9	29.228	30.280	31.331
Ovino	1000 heads	16.026,4	15.160	14.155	13.151
Aves de corral	1000 heads	127.143,1	131.016	131.260	131.504
b Aportaciones de nitrógeno resultante de la aplicación de abonos sintéticos	kt nitrógeno	1.068	1.000	970	940
c Aportaciones de nitrógeno resultante de la aplicación de estiércol	kt nitrógeno	670	691	665	641
d Nitrógeno fijado por cultivos fijadores de nitrógeno	kt nitrógeno	NE	NE	NE	NE
e Nitrógeno en residuos de cultivos que retornan a los suelos	kt nitrógeno	120	123	126	129
f Área de suelos orgánicos cultivados	hectáreas	NO	NO	NO	NO
g Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	t	21.158.000	21.754.011	20.786.549	19.819.088
h Residuos sólidos urbanos (RSU) depositados en vertederos	t	12.129.000	9.789.305,0	7.074.752,0	4.360.199,0
i Proporción de CH₄ recuperado del total de CH₄ generado en los vertederos	%	18,0%	18,0%	20,0%	20,0%

Todos los parámetros y variables marcadas en verde:

Ya se solicitan actualmente bajo la legislación vigente (MMR, RES Directive o Directiva de Eficiencia Energética)

Todos los parámetros y variables marcadas en rojo:

Deberán proporcionarse considerando los resultados de las herramientas complementarias como modelos estándar del sistema energético.

Todos los parámetros y variables marcadas en naranja:

Se corresponden con indicadores que deben de ser calculados con parámetros y variables ya disponibles en el fichero Excel facilitado.

N.A. No aplica. No han sido utilizados.

N.D. No disponible.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

⁸³ Consumidos en el transporte.

A.7.2 Tabla Anexo I Parte 2 Escenario Objetivo

Tabla A.54. Parámetros, variables y balances del Escenario Objetivo

	Unidades	2015	2020	2025	2030
1. Parámetros y variables generales					
1 Población	millones	46,45	46,58	46,80	47,15
2 PIB (constantes 2016)	Miles de millones €	1.070,71	1.223,35	1.333,77	1.421,36
4 Número de hogares	millones	18,35	18,58	19,25	19,82
5 Tamaño de los hogares	habitantes/hogares	2,53	2,51	2,43	2,38
7 Pasajeros-km	millones pkm				
Autobuses	millones pkm	54.869,30	60.591,52	86.187,56	112.101,04
Automóviles	millones pkm	469.924,14	518.517,95	480.630,82	426.725,07
Motocicletas	millones pkm	36.400,03	43.386,11	44.147,96	44.716,05
Ferrocarril	millones pkm	33.069,61	36.712,32	61.685,81	87.131,54
Aviación	millones pkm	ND	ND	ND	ND
Navegación interior	millones pkm	ND	ND	ND	ND
8 Transporte mercancías	millones tkm				
Carretera	millones tkm	256.689,00	284.979,52	291.692,97	293.815,70
Ferrocarril	millones tkm	10.811,61	11.653,49	23.259,61	34.811,06
Navegación interior	millones tkm	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9 Precios internacionales de importación ⁷⁴	EUR/GJ				
Petróleo	EUR/GJ	8,02	11,90	15,73	17,33
Gas	EUR/GJ	6,95	7,59	9,64	10,49
Carbón	EUR/GJ	2,01	2,85	3,16	3,79
10 Precios del carbón en el RCDE ⁷⁴	EUR/ton CO ₂	7,80	15,50	23,30	34,70
11 Hipótesis de los tipos de cambio respecto del euro y del dólar estadounidense (si procede)	Dólar/EUR	1,12	1,16	1,20	1,20
12 Número de grados-día de calefacción		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
13 Número de grados-día de refrigeración		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
14 Hipótesis de coste de las tecnologías utilizadas en modelización respecto de las principales tecnologías pertinentes.		Ver tabla A.7	Ver tabla A.7	Ver tabla A.7	Ver tabla A.7
2. Balances energéticos e indicadores					
2.1 Suministro de energía					
1 Producción autóctona por tipo de combustible	ktep	33.564,01	37.498,88	41.908,84	40.646,01
Carbón	ktep	1.246,00	1.105,00	0-	0-
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	236,00	145,78	146,89	147,99
Gas natural	ktep	54,00	48,66	49,03	49,40
Energía nuclear	ktep	14.903,00	15.118,17	15.118,17	6.499,65
Fuentes renovables de energía	ktep	16.873,00	20.611,47	26.149,96	33.501,45
Residuos	ktep	252,01	469,80	444,79	447,51
2 Importaciones netas por tipo de combustible ⁷⁵	ktep	95.422,50	91.008,06	76.513,46	63.452,85
Carbón	ktep	10.239,91	7.978,66	3.743,02	2.133,22
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	61.815,40	55.473,35	49.155,31	40.497,57
Gas natural	ktep	23.774,87	26.641,30	24.207,51	24.388,87
Electricidad	ktep	-11,44	761,82	-1.202,20	-3.447,98
Fuentes renovables de energía	ktep	-396,25	152,94	609,82	-118,83
3 Dependencia importaciones de terceros países	%	73,00%	70,82%	64,61%	60,95%
4 Principales fuentes de importación (países) con los principales vectores energéticos (incluidos el gas y la electricidad) ⁷⁶					
Primer país de origen de las importaciones de electricidad (FR)	% del total de importaciones	61%		78,72%	86,11%
Segundo país de origen de las importaciones de gas (Portugal)	% del total de importaciones	39%		21,28%	13,89%
5 Consumo interior bruto por tipo de combustible	ktep	122.929,54	128.506,94	118.422,30	104.098,86
Carbón	ktep	13.583,20	9.083,66	3.743,02	2.133,22
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	53.044,59	55.619,13	49.302,20	40.645,56
Gas natural	ktep	24.538,11	26.689,95	24.256,54	24.438,27
Energía nuclear	ktep	14.903,20	15.118,17	15.118,17	6.499,65
Electricidad	ktep	-11,44	761,82	-1.202,20	-3.447,98
Fuentes renovables de energía	ktep	16.619,87	20.764,41	26.759,78	33.382,62
Residuos	ktep	252,01	469,80	444,79	447,51
2.2 Electricidad y calor					
1 Producción bruta de electricidad	GWhe	280.911,00	281.218,68	307.570,17	346.289,61
2 Producción bruta de electricidad por combustible	GWhe				
Energía nuclear	GWhe	57.196	58.039,00	58.039,00	24.952,30
Carbón	GWhe	52.676,00	33.338,69	7.877,66	101,00
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	GWhe	17.241,00	12.604,28	9.372,64	6.052,25
Gas natural	GWhe	52.498,00	54.135,47	42.463,35	48.589,88
Biomasa y residuos	GWhe	5.789,00	6.823,25	8.143,50	11.596,02
Hidráulica (excluido bombeo)	GWhe	28.140,00	28.288,21	28.322,57	28.351,39

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES:
ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO

	Unidades	2015	2020	2025	2030
Eólica	GWhe	49.325,00	60.669,96	92.925,71	119.519,87
Solar	GWhe	13.859,00	21.912,57	53.377,43	93.661,38
Geotérmica y otras fuentes renovables de energía	GWhe	743,00	813,06	1.160,12	1.505,33
Bombeo	GWhe	3.228,00	4.594,20	5.523,20	8.310,19
Otros	GWhe	216	0,00	365,00	3.650,00
3 Cuota de generación eléctrica de la cogeneración en el total ⁷⁷	%	10,50%	10,15%	7,19%	5,21%
4 Capacidad de generación de electricidad por fuentes ⁷⁸	GW	107,17	111,83	133,80	160,84
Energía nuclear	GW	7,40	7,40	7,40	3,18
Carbón	GW	11,36	7,96	2,18	0,02
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	GW	3,38	4,24	3,16	2,07
Gas natural	GW	31,59	31,40	30,63	30,06
Biomasa y residuos	GW	1,48	1,08	1,24	1,73
Hidráulica (excluido bombeo)	GW	16,79	15,75	16,00	16,25
Eólica	GW	22,93	28,03	40,63	50,33
Solar	GW	7,15	11,37	26,52	46,48
Geotermia y otras fuentes renovables de energía	GW	0,22	0,21	0,28	0,32
Bombeo	GW	3,34	4,39	5,26	7,89
Otros	GW	0,00	0,00	0,50	2,50
5 Generación de calor mediante instalaciones térmicas	GWhe	0,0	N.D.	N.D.	N.D.
6 Generación de calor mediante centrales de cogeneración ⁷⁹	GWhe	33.409,00	34.204,08	26.088,82	20.027,37
2.3 Sector de la transformación					
1 Aportaciones de combustible para la generación de energía térmica	ktep	23.692,22	18.364,39	9.899,87	8.756,25
Carbón	ktep	11.868,32	7.280,30	1.881,85	49,35
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	3.563,87	3.099,34	1.758,28	1.127,21
Gas natural	ktep	8.260,04	7.975,73	6.257,89	7.578,51
2 Aportaciones de combustible para otros procesos de conversión	ktep		8.956	8.282	7.787
2.4 Consumo de energía					
1 Consumo de energía primaria (excluidos consumos no energéticos)	ktep	118.579,80	123.401,72	113.022,29	98.459,82
1 Consumo de energía final (incluye consumos no energéticos)	ktep	84.542,00	91.381,69	87.018,82	79.199,15
2 Consumo de energía final por sector (excluye consumos no energéticos)	ktep				
Industria	ktep	18.901,00	19.770,89	19.657,35	19.570,10
Residencial	ktep	14.882,00	14.738,58	13.604,89	12.393,66
Terciario	ktep	10.524,03	11.339,53	10.625,29	9.830,30
Transporte	ktep	33.423,00	37.609,82	34.953,82	29.058,87
Agricultura	ktep	2.501,16	2.817,64	2.777,46	2.707,18
Transporte de pasajeros	ktep		25.717,57	24.083,18	19.724,40
Transporte de mercancías	ktep		11.892,25	10.870,64	9.334,47
3 Consumo de energía final por combustible (excluye consumos no energéticos)	ktep				
Carbón	ktep	1.503,28	1.440,48	1.438,10	1.407,55
Crudo de petróleo y productos petrolíferos	ktep	40.674,41	41.930,45	37.153,00	29.274,50
Gas natural	ktep	13.139,40	15.119,13	14.710,70	13.773,80
Electricidad	ktep	19.951,68	20.533,87	20.813,29	21.293,61
Calor	ktep				
Fuentes renovables de energía	ktep	5.291,99	6.943,16	7.194,91	7.425,53
Residuos	ktep	2,41	309,37	308,81	385,11
4 Consumo no energético final	ktep	4.349,73	5.105,22	5.400,01	5.639,04
5 Intensidad de energía primaria de la economía general ⁸⁰	tep/millones euro	114,81	105,04	88,79	73,24
2.6 Inversiones					
Costes de inversión relacionados con la energía comparados con el PIB ⁸¹	% de PIB		1,83%		1,86%
2.7 Energías renovables					
1 Consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables y cuota de energías renovables en el consumo final bruto de energía y por sector y por tecnología ⁸⁴	%				
Cuota de energías renovables en el consumo final bruto de energía	%	16,00%	20,08%	29,85%	42,19%
Calefacción y refrigeración	%	16,84%	17,86%	24,72%	31,23%
Electricidad	%	37,00%	41,58%	63,81%	85,14%
Transporte	%	1,00%	10,07%	14,92%	27,87%
Contribución del consumo final de energía renovable en el transporte al objetivo general	%		2,65%	2,82%	2,72%
Contribución de biocombustible y biogás incluidos en el apartado A del listado del Anexo IX ⁸³	%		0,90%	1,58%	3,69%
Contribución de biocombustible y biogás incluidos en el apartado B del listado del Anexo IX ⁸³	%		0,55%	1,66%	1,66%
Contribución de biocombustibles consumidos en el transporte producidos de cultivos alimentarios	%		6,95%	6,83%	6,83%

⁸⁴ Las trayectorias intermedias se encuentran en la tabla A.13.

ANEXO A. SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES:
ESCENARIO TENDENCIAL Y ESCENARIO OBJETIVO

	Unidades	2015	2020	2025	2030
Consumo final bruto de energías renovables en calefacción y refrigeración	ktep	4.663,00	5.224,82	7.197,40	8.833,07
Producción de energía renovable.	ktep	8.642,00	10.207,79	15.784,39	21.791,55
Consumo final bruto de energías renovables en el transporte	ktep	176,00	2.347,79	2.401,14	2.111,15
Total del consumo final bruto de energías renovables	ktep	13.481,00	17.780,40	25.382,92	32.735,77
Cuota de biocombustibles a partir de cultivos alimentarios	%		6,95%	6,83%	6,83%
Cuota de biocombustibles avanzados	%		1,44%	3,24%	5,35%
3. Indicadores relativos a las emisiones y la absorción de GEI					
1 Emisiones de GEI por sector (RCDE, Reglamento sobre el reparto del esfuerzo y UTCUTS)	teq.CO₂	335.809.458	319.312.134	262.672.088	221.837.347
Emisiones RCDE (en el ámbito RCDE de 2013)	teq.CO ₂	139.751.465	122.914.869	88.834.184	78.940.475
Reglamento sobre el reparto del esfuerzo (en el ámbito de 2013)	teq.CO ₂	196.057.993	196.397.266	173.837.904	142.896.872
UTCUTS (contabilizado de acuerdo con los requisitos de la legislación de la UE)	teq.CO ₂	-44.097.664	-41.423.989	-39.750.945	-36.021.456
2 Emisiones de GEI por sector del IPCC y por gas (cuando sea pertinente, desglosado en RCDE y RRE)	teq.CO₂	<i>Please use for reporting on GHG emissions by IPCC sector and gas the same excel template as used for reporting on Annex XII to Commission Implementing Regulation (EU) 749/2014 (IPArticle23_table1), next due 15/3/2019. It is provided as separate file.</i>			
Transformación, energía primaria e intercambios	teq.CO ₂	16.796.815	17.944.056	17.332.355	16.313.056
Agricultura	teq.CO ₂	34.532.980	34.628.465	32.302.027	29.975.278
Generación Eléctrica	teq.CO ₂	74.050.523	56.621.874	26.496.741	20.603.033
Industria (combustión)	teq.CO ₂	40.462.329	37.736.277	33.293.382	30.461.845
Industria (procesos)	teq.CO ₂	21.036.000	21.147.212	20.655.754	20.016.856
Residencial	teq.CO ₂	17.212.310	16.914.000	13.928.560	10.601.375
Terciario	teq.CO ₂	10.923.001	11.550.232	9.835.458	7.795.215
Transporte	teq.CO ₂	83.197.462	87.057.663	77.650.530	59.875.489
3 Intensidad de carbón de la economía general	teq.CO₂/PIB (Millones EUR)	313,633	261,014	196,942	156,079
4 Indicadores relacionados con las emisiones de CO₂	teq.CO₂/MWh				
a Intensidad de carbono de la producción de electricidad y vapor	teq.CO₂/MWh	0,264	0,201	0,086	0,059
b Intensidad de carbono de la demanda de energía final por sector	teq.CO₂/tep	4,188	3,701	3,218	3,016
Industria	teq.CO ₂ /tep	3,254	2,978	2,744	2,579
Residencial	teq.CO ₂ /tep	1,157	1,148	1,024	0,855
Terciario	teq.CO ₂ /tep	1,038	1,019	0,926	0,793
Transporte de pasajeros	teq.CO ₂ /tep		2,315	2,222	2,060
Transporte de mercancías	teq.CO ₂ /tep				
5 Parámetros relacionados con las emisiones distintas de las de CO₂					
a Ganado	1000 heads				
Vacuno de leche	1000 heads	848,7	816,2	797,7	779,3
Vacuno distinto del de leche	1000 heads	5.359,8	5.557,6	5.562,7	5.567,7
Porcino	1000 heads	27.677,9	29.228,0	30.279,7	31.331,4
Ovino	1000 heads	16.026,4	15.159,6	14.155,4	13.151,2
Aves de corral	1000 heads	127.143,1	131.016,3	131.260,2	131.504,2
b Aportaciones de nitrógeno resultante de la aplicación de abonos sintéticos	kt nitrógeno	1.068	1.000	970	940
c Aportaciones de nitrógeno resultante de la aplicación de estiércol	kt nitrógeno	670	691	665	641
d Nitrógeno fijado por cultivos fijadores de nitrógeno	kt nitrógeno	NE	NE	NE	NE
e Nitrógeno en residuos de cultivos que retornan a los suelos	kt nitrógeno	120	123	126	129
f Área de suelos orgánicos cultivados	hectáreas	NO	NO	NO	NO
g Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	t	21.158.000	21.754.011	20.786.549	19.819.088
h Residuos sólidos urbanos (RSU) depositados en vertederos	t	12.129.000	9.789.305	7.074.752	4.360.199
i Proporción de CH₄ recuperado del total de CH₄ generado en los vertederos	%	18,0%	18,0%	20,0%	20,0%

Todos los parámetros y variables marcadas en verde:

Ya se solicitan actualmente bajo la legislación vigente (MMR, RES Directive o Directiva de Eficiencia Energética)

Todos los parámetros y variables marcadas en rojo:

Deberán proporcionarse considerando los resultados de las herramientas complementarias como modelos estándar del sistema energético.

Todos los parámetros y variables marcadas en naranja:

Se corresponden con indicadores que deben de ser calculados con parámetros y variables ya disponibles en el fichero Excel facilitado

N.A. No aplica. No han sido utilizados.

N.D. No disponible.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

A.7.3 Tablas Anexo V, *Monitoring Mechanism Regulation (MMR)*

Tabla A.55. Emisiones de gases de efecto invernadero por gas (desglosado en RCDE UE y sectores de reparto del esfuerzo)

Category (1,3) Scenario (WEM, WAM, WOM)	Submission Year			2019
	MS (Estado miembro)			ES
	2015	2020	2025	2030
	CO ₂ (kt)	CO ₂ (kt)	CO ₂ (kt)	CO ₂ (kt)
Total excluding LULUCF WEM	271.727,20	262.425,61	245.670,61	236.857,92
Total including LULUCF WEM	229.210,44	226.740,88	212.755,86	204.883,02
Total excluding LULUCF WAM	271.727,20	257.500,82	207.462,64	173.401,22
Total including LULUCF WAM	227.124,15	215.673,58	167.317,18	136.993,37
	N ₂ O (kt)	N ₂ O (kt)	N ₂ O (kt)	N ₂ O (kt)
Total excluding LULUCF WEM	56,21	56,37	56,64	57,01
Total including LULUCF WEM	57,30	57,18	57,42	57,76
Total excluding LULUCF WAM	56,21	56,32	53,98	51,94
Total including LULUCF WAM	57,30	57,13	54,76	52,69
	CH ₄ (kt)	CH ₄ (kt)	CH ₄ (kt)	CH ₄ (kt)
Total excluding LULUCF WEM	1.486,38	1.475,67	1.440,08	1.400,20
Total including LULUCF WEM	1.493,60	1.482,19	1.446,59	1.406,72
Total excluding LULUCF WAM	1.486,38	1.466,75	1.314,96	1.152,93
Total including LULUCF WAM	1.493,60	1.473,26	1.321,47	1.159,44
	HFC (kt CO ₂ e)	HFC (kt CO ₂ e)	HFC (kt CO ₂ e)	HFC (kt CO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	9.856,11	8.007,08	5.873,90	3.740,73
Total including LULUCF WEM	9.856,11	8.007,08	5.873,90	3.740,73
Total excluding LULUCF WAM	9.856,11	8.007,08	5.873,90	3.740,73
Total including LULUCF WAM	9.856,11	8.007,08	5.873,90	3.740,73
	PFC (kt CO ₂ e)	PFC (kt CO ₂ e)	PFC (kt CO ₂ e)	PFC (kt CO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	94,01	97,76	102,47	105,66
Total including LULUCF WEM	94,01	97,76	102,47	105,66
Total excluding LULUCF WAM	94,01	97,76	102,47	105,66
Total including LULUCF WAM	94,01	97,76	102,47	105,66
	SF ₆ (kt CO ₂ e)	SF ₆ (kt CO ₂ e)	SF ₆ (kt CO ₂ e)	SF ₆ (kt CO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	221,75	254,71	275,33	295,94
Total including LULUCF WEM	221,75	254,71	275,33	295,94
Total excluding LULUCF WAM	221,75	254,71	275,33	295,94
Total including LULUCF WAM	221,75	254,71	275,33	295,94
	NF ₃ (kt CO ₂ e)	NF ₃ (kt CO ₂ e)	NF ₃ (kt CO ₂ e)	NF ₃ (kt CO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	NA	NA	NA	NA
Total including LULUCF WEM	NA	NA	NA	NA
Total excluding LULUCF WAM	NA	NA	NA	NA
Total including LULUCF WAM	NA	NA	NA	NA
	Total GHGs (ktCO ₂ e)	Total GHGs (ktCO ₂ e)	Total GHGs (ktCO ₂ e)	Total GHGs (ktCO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	335.809,46	324.475,53	304.804,13	292.993,63
Total including LULUCF WEM	293.798,08	289.194,05	272.283,92	261.405,13
Total excluding LULUCF WAM	335.809,46	319.312,13	262.675,26	221.843,89
Total including LULUCF WAM	291.711,79	277.888,15	222.924,32	185.822,44
	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)	Total ETS GHGs (ktCO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	137.270,03	122.025,21	106.369,61	103.065,29
Total including LULUCF WEM	137.270,03	122.025,21	106.369,61	103.065,29
Total excluding LULUCF WAM	137.270,03	119.769,68	85.569,52	75.650,07
Total including LULUCF WAM	137.270,03	119.769,68	85.569,52	75.650,07
	Total ESD GHGs (ktCO ₂ e)	Total ESD GHGs (ktCO ₂ e)	Total ESD GHGs (ktCO ₂ e)	Total ESD GHGs (ktCO ₂ e)
Total excluding LULUCF WEM	196.057,99	199.306,87	195.018,14	186.299,04
Total including LULUCF WEM	196.057,99	199.306,87	195.018,14	186.299,04
Total excluding LULUCF WAM	196.057,99	196.397,27	173.841,08	142.903,42
Total including LULUCF WAM	196.057,99	196.397,27	173.841,08	142.903,42

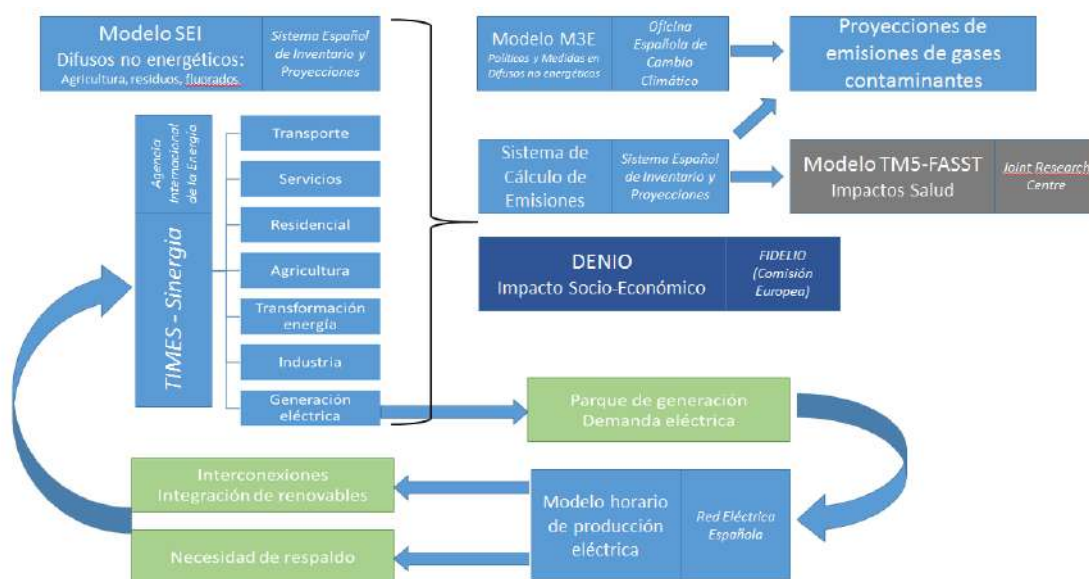
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

ANEXO B. MODELOS

B.1. MODELADO DEL SISTEMA ENERGÉTICO

El modelado del sistema energético para el PNIEC 2021-2030 se ha realizado con la herramienta TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía) de la Dirección General de Política Energética y Minas. Adicionalmente, se han utilizado modelos de orden superior para determinar los efectos de una elevada penetración de energías renovables en el sistema eléctrico, con el objeto de hacer los resultados compatibles con una adecuada seguridad de suministro. El otro REE modelo utilizado, que se describirá más adelante en este epígrafe, ha sido el modelo de REE.

Figura B.1. Metodología



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Mientras que TIMES-Sinergia abarca el sistema energético íntegramente, los otros modelos complementarios están dedicados específicamente a la representación del sistema eléctrico. Además, incluyen determinadas características del sistema eléctrico que no están capturadas por el modelo TIMES-Sinergia, como son la inclusión de periodos horarios para la generación eléctrica y la incorporación de las restricciones técnicas de las unidades de generación del sistema.

El uso conjunto de todos los modelos permite evaluar las necesidades de respaldo, el intercambio de energía en las interconexiones, así como otras cuestiones técnicas resultado de la integración de elevadas aportaciones de energías renovables en el sistema eléctrico, tales como los vertidos, o ajustes en la generación convencional de ciclo combinado. En la figura se representa la interacción bidireccional existente entre el modelo del sistema energético TIMES-Sinergia y el modelo de REE. Según se muestra los resultados del parque de generación en lo referente a potencia instalada y generación de cada tecnología, junto con las salidas de demanda eléctrica obtenidas en el modelo TIMES-Sinergia han sido evaluadas por el modelo de REE. Posteriormente, las salidas de este modelo han determinado los requerimientos de funcionamiento del parque de generación convencional y de las tecnologías, integrando posteriormente los resultados en TIMES-Sinergia. Con este ejercicio se incorporan en el

modelo general del sistema energético, las restricciones técnicas contempladas en el modelo específico de generación eléctrica.

B.1.1. Modelo TIMES-Sinergia de la DGPEM

En la elaboración del PNIEC se ha utilizado la herramienta TIMES (*The Integrated MARKAL-EFOM System*) para realizar el análisis del sistema energético y su prospectiva. TIMES ha sido desarrollado por la Agencia Internacional de la Energía, en el marco del programa ETSAP (*Energy Technology Systems Analysis Program*) de desarrollo de análisis energéticos y medioambientales.

TIMES ha sido utilizado para modelar el sistema energético en más de 60 países y es una herramienta ampliamente utilizada a nivel europeo, como, por ejemplo, en Italia, Portugal, Finlandia o Noruega.

En el caso español, el modelo TIMES-Spain fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tomando como año base el 2005.

Desde la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM), dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del MITECO se han realizado los trabajos necesarios para emplear TIMES como herramienta de prospectiva y análisis energético en la elaboración del PNIEC, adaptando TIMES-Spain. El nuevo modelo ha recibido el nombre de TIMES-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía).

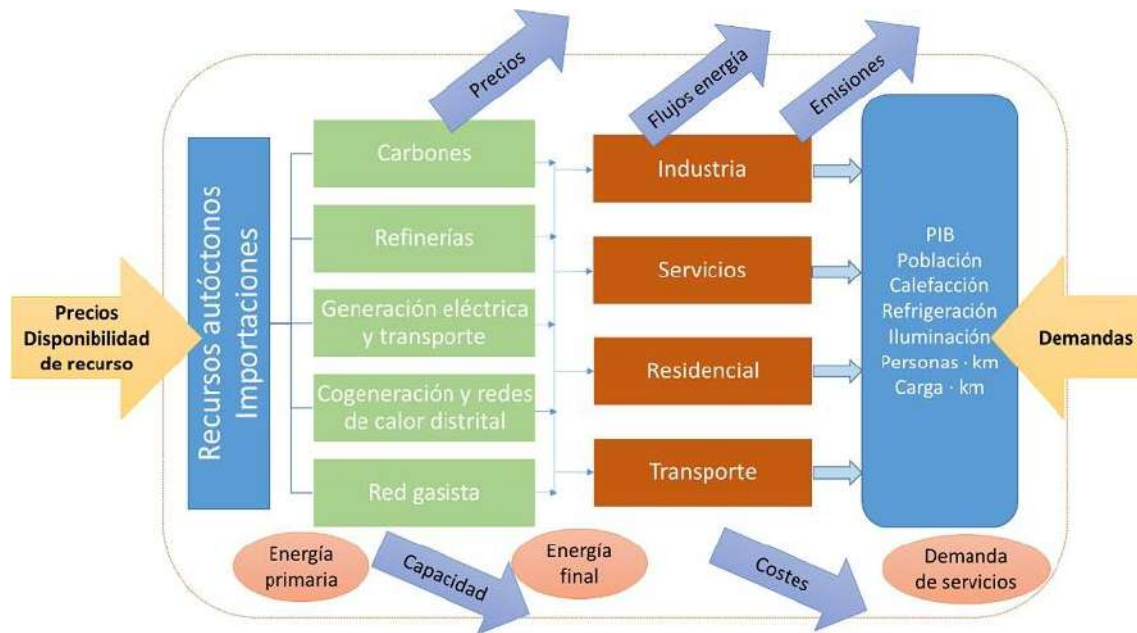
TIMES es un generador de modelos matemáticos de tipo *bottom-up*. Esto significa que el modelo parte de cada una de las componentes del sistema energético para, posteriormente, obtener los datos a nivel agregado. El generador de modelos TIMES combina dos enfoques complementarios, uno técnico y otro económico. Está basado en la optimización lineal del sistema energético, buscando una solución bajo el principio de mínimo coste.

Tiene una detallada caracterización de las tecnologías energéticas y de demandas de servicios energéticos como, por ejemplo, pasajeros-km para el sector transporte, o producción en toneladas para los sectores industriales. Para los distintos escenarios planteados en el modelo, TIMES cubre la demanda de servicios energéticos mediante la combinación de decisiones operativas y de inversión, minimizando el coste del sistema energético a lo largo del horizonte analizado.

Algunos de los resultados del modelo más relevantes son los consumos y producciones de bienes y servicios energéticos, flujos, o precios y costes de los bienes energéticos. Además, proporciona emisiones de GEI y contaminantes del aire, siendo, por tanto, adecuado no solo para el estudio del sistema energético, sino de manera integrada para el análisis de políticas medioambientales.

En la figura se muestran las entradas y salidas del modelo TIMES-Sinergia, donde se aprecia que, partiendo de parámetros de demanda de servicios, precios energéticos y disponibilidades de recurso, el modelo determina la capacidad a instalar, energía consumida, emisiones y los precios de los procesos.

Figura B.2. Esquema de entradas y salidas de TIMES - Sinergia



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

Estructura del modelo TIMES-Sinergia

El modelo utiliza una detallada base de datos que permite la definición del sistema energético actual y futuro, mediante el modelado de los distintos sectores relacionados con el consumo de energía. De esta forma, se caracteriza la estructura energética nacional mediante:

- Definición del año base. Incluye todas las variables, productos energéticos, así como sus flujos energéticos para el año 2016. De esta manera se introducen datos históricos reales que caracterizan el sistema energético nacional. En esta definición se incluyen datos de consumo primario, final y sector de transformación. Asimismo, se modelan todas las tecnologías existentes, con sus características, de todos y cada uno de los sectores económicos, generación de electricidad, industria, transporte, residencial, servicios, agricultura y otros.
- Proyecciones de la demanda. Adicionalmente, se incluyen las demandas futuras de los servicios energéticos, precios y productos de las variables de entrada del modelo. Estos datos permiten implementar escenarios futuros para su posterior análisis energético.
- Los parámetros que caracterizan las tecnologías, tanto existentes como futuras, son su eficiencia; el factor de utilización, que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual; el parque existente; la vida útil; y los costes de inversión, operación y mantenimiento.
- Nuevas tecnologías y procesos. El modelo considera, asimismo, las distintas alternativas para suplir las demandas futuras. Para ello, se dispone de una amplia base de datos que incluye una cartera de tecnologías futuras. Estas nuevas tecnologías entrarán en el sistema energético, sustituyendo a las actuales al final de su vida útil, o mediante la implementación de otros supuestos, medioambientales o técnicos, para su sustitución.
- Restricciones. Permiten incorporar en el modelo el efecto de políticas y medidas, restricciones ambientales o físicas, así como otros condicionantes en las proyecciones.
- Escenarios. Permiten representar distintas instantáneas del sistema energético para su posterior análisis. Mediante el estudio de distintos escenarios, se podrán analizar distintas alternativas de evolución futura y evaluar la influencia de las distintas políticas energéticas adoptadas.

A continuación, se puede ver un esquema con la estructura de datos de TIMES-Sinergia.

Figura B.3. Estructura de datos de TIMES-Sinergia



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

En la siguiente figura pueden verse los distintos parámetros que caracterizan las tecnologías.

Figura B.4. Parámetros que caracterizan las tecnologías en TIMES-Sinergia



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

En TIMES-Sinergia se han considerado dos tipos de escenarios: el sistema energético de referencia o Escenario Tendencial y el Escenario Objetivo. En el Escenario Tendencial se plantea la evolución del sector energético nacional en el caso de que no se implementaran las políticas y medidas que se proponen en el PNIEC. El Escenario Objetivo, plantea la misma evolución, pero para el caso en el que se cumplen las políticas y medidas propuestas para alcanzar los objetivos.

Modelado general

Resolución espacial y temporal en TIMES-Sinergia

El modelo TIMES-Sinergia se compone de una única región, correspondiente a España. El horizonte analizado parte de 2016, definido como año base. Además, se utilizan los datos históricos del año 2017 para calibrar el modelo y después en periodos de 5 años, los años 2020 a 2040.

TIMES Sinergia refleja la variabilidad de las demandas a lo largo del año y el día mediante franjas horarias (“*Time Slices*”), con ello es posible simular la forma de la demanda eléctrica, así como las curvas de producción de las energías renovables. Dichos periodos temporales se corresponden con las diferentes estaciones del año (primavera-R, verano-S, otoño-F, invierno-W), subdividiendo estas a su vez en tramos: día-D, noche-N, pico-P (coincidiendo con las horas de mayor demanda eléctrica en cada estación) y valle-V (incluye las horas con menor demanda eléctrica).

De este modo, la estructura temporal de cada año queda dividida en dieciséis franjas horarias, siendo por ejemplo una de ellas, verano y noche. Estas divisiones temporales se utilizan tanto para modelar las demandas de tecnologías energéticas como para representar los perfiles de generación.

Tabla B.1. Periodos temporales. Distribución anual

Estaciones	Nº de días	Fracción del año	DD/MM
R	92	0.25	21/03-20/06
S	92	0.25	21/06-20/09
F	91	0.25	21/09-20/12
W	90	0.25	21/12-20/03

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

Tabla B.2. Periodos temporales. Distribución diaria del número de horas

	D	P	N	V
R	10	3	5	6
S	10	3	5	6
F	10	3	5	6
W	10	3	5	6

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

Tabla B.3. Periodos temporales. Franjas horarias

	D	P	N	V
R	09:00-11:00 15:00-21:00	12:00-14:00	22:00-00:00 07:00-08:00	01:00-06:00
S	09:00-11:00 15:00-21:00	12:00-14:00	22:00-00:00 07:00-08:00	01:00-06:00
F	09:00-18:00	19:00-21:00	22:00-00:00 07:00-08:00	01:00-06:00
W	09:00-18:00	19:00-21:00	22:00-00:00 07:00-08:00	01:00-06:00

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

Estimación de las emisiones

Las emisiones de los sectores energéticos, tanto derivadas de la combustión (actividad CRF 1A), como las emisiones fugitivas (actividad CRF 1B), así como las emisiones derivadas de los procesos industriales (actividades CRF 2A, B y C) se han realizado haciendo uso de las variables de actividad proyectadas como resultado de los escenarios generados por el modelo TIMES-Sinergia.

De forma complementaria las emisiones del resto de sectores no energéticos (agricultura (CRF 3), residuos (CRF 5) y uso de productos (CRF 2D-2H)) y las emisiones y absorciones ligadas a los usos del suelo, cambios de usos del suelo y bosques (LULUCF-CRF 4) se han proyectado, caso por caso, según previsiones nacionales de las principales variables de actividad representativas de cada sector.

Sobre las proyecciones de las variables de actividad se han estimado las emisiones y, en su caso, absorciones para cada uno de los GEI aplicando metodologías de cálculo similares a las implementadas en el Inventario Nacional de Emisiones y coherentes con las directrices metodológicas internacionales. La edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la serie 1990-2016, se ha utilizado como referencia para el cálculo de las emisiones proyectadas.

Las estimaciones de emisiones proyectadas se han realizado de forma conjunta y coherente tanto para los GEI (CO₂, CH₄, N₂O y gases fluorados), como para las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas (NH₃, COVNM, PM2.5, SOx, NOx y CO) que se incluirán en el Programa de Control de la Contaminación Atmosférica.

El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016. La cobertura geográfica utilizada ha sido única para todo el territorio nacional, asumiendo características y parámetros promedio. Se han utilizado datos históricos del Inventario Nacional de Emisiones (1990-2016) para el análisis de las tendencias de las emisiones y de los factores de emisión (directos e implícitos). El horizonte temporal proyectado ha sido 2017-2040 con periodos temporales anuales. Como directrices metodológicas de referencia se han utilizado, al igual que en el Inventario Nacional de Emisiones, las Directrices IPCC 2006 y las Guías Metodológicas EMEP/EEA 2016.

Datos de partida e hipótesis macroeconómicas

La base de datos sobre la que se sustenta el modelo TIMES-Sinergia se nutre de diversas fuentes. Para los datos históricos, en el caso de las variables energéticas, se parte de los balances energéticos publicados por Eurostat, que, a su vez, son elaborados a partir de los datos proporcionados por el sistema estadístico nacional. Por su parte, en los datos de producciones y consumos energéticos históricos del sector industrial, se han utilizado estadísticas de la Administración General del Estado, disponibles en el Sistema Español de Inventario de Emisiones.

Adicionalmente, para diseñar los escenarios futuros, se realizan proyecciones de las demandas de servicios energéticos de uso final. Para ello, se parte de variables macroeconómicas tales como el PIB, el PIB per cápita o número de hogares, determinando la elasticidad o relación de las demandas de servicios energéticos con estas variables macroeconómicas. Por último, usando las proyecciones de evolución del PIB se determinan los valores de entrada del modelo

para las demandas de servicios energéticos en los periodos temporales futuros, considerando tanto la evolución de las variables macroeconómicas como las elasticidades de éstas con las demandas.

Los precios de los derechos de emisión de CO₂ sujetos al sistema ETS⁸⁵ europeo, así como de los principales vectores energéticos (carbón, gas y crudo de petróleo) son los recomendados por la Comisión Europea para el desarrollo de los Planes.

Modelado sectorial

TIMES representa cada uno de los sectores consumidores de energía para, agregando sus demandas, determinar las necesidades de energía primaria y final, y caracterizar las demandas de generación eléctrica y las necesidades de producción del sector de transformación de energía.

Sector residencial, servicios y otros

El sector residencial, servicios y otros incluye la cobertura de las demandas del sector residencial, que comprende las necesidades energéticas en el ámbito doméstico, y los sectores servicios y otros, que incluye las demandas de servicios energéticos con origen en edificios con actividad económica pública y privada (comerciales, sanitarios, públicos, centros de trabajo, entre otros), así como el sector otros, que representa los sectores de actividad económica no comprendidos en el resto de desagregaciones de TIMES-Sinergia, y que está modelado de manera agregada.

Los sectores residencial y servicios descomponen sus demandas de servicios energéticos según los usos de energía final, incluyendo las categorías de demanda de calefacción, refrigeración, iluminación, agua caliente, cocinas y equipos eléctricos y electrónicos diversos (línea blanca, línea marrón y otros propios del uso de cada edificio). Adicionalmente, se incluyen las demandas en alumbrado público.

Para el sector residencial, se incluyen tres tipos de viviendas: vivienda unifamiliar, vivienda plurifamiliar con sistemas colectivos de calefacción y/o agua caliente sanitaria y viviendas plurifamiliares con sistemas de calefacción y/o agua caliente sanitaria individuales. Se diferencia también entre viviendas existentes y de nueva construcción o rehabilitadas. De este modo se reflejan las diferencias en los patrones de consumos energéticos para los distintos tipos edificatorios considerados, así como la diversidad de tecnologías instaladas en cada tipología.

En el caso del sector servicios no se hace distinción según el tipo de edificio o uso. Las tecnologías modeladas son análogas a las del sector residencial, aunque de mayor escala.

Las tecnologías modeladas en los sectores residencial y servicios se detallan a continuación, clasificándolas en función de la cobertura del servicio energético correspondiente:

- a) Calefacción.** Se han incluido, estufas, convectores, chimeneas, paneles solares y bombas de calor. A su vez estas tecnologías están divididas en función del combustible o fuente

⁸⁵ ETS: Emission Trading Scheme o Sistema de Comercio de Emisiones.

de energía empleada (carbón, propano, gasóleo, gas, solar, electricidad, geotermia, aerotermia, hidrotermia o generación de calor renovable).

- b) Refrigeración.** Se han modelado bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas, máquinas de absorción y frío solar.
- c) ACS (Agua Caliente Sanitaria).** El modelo comprende calderas mixtas, calentadores, termos y bombas de calor. Existen distintas tecnologías de cada tipo en función del combustible o fuente de energía empleada (carbón, propano, gasóleo, gas, solar, electricidad, geotermia, aerotermia, hidrotermia o generación de calor renovable).
- d) Iluminación en edificios y alumbrado público.** Se utilizan lámparas incandescentes, halógenas, LED y fluorescentes.
- e) Cocinas.** En el sector residencial comprende tecnologías que funcionan con distintos combustibles (leña, carbón, gas, propano o butano y electricidad). Por su parte, en el caso del sector servicios se incluye una tecnología genérica denominada “equipamiento de cocinas” que contempla una variedad de equipos empleados en cocinas del sector servicios como las propias cocinas, pero también hornos, vaporeras, mesas calientes, entre otros.

Además, algunas tecnologías señaladas anteriormente, cubren simultáneamente varias demandas de servicios energéticos. Este es el caso de las calderas de gas que se utilizan tanto para las demandas de calefacción como de agua caliente sanitaria, como las bombas de calor, que pueden ser usadas para calefacción y refrigeración, y que adicionalmente podrían suplir las demandas de agua caliente sanitaria.

Cada una de las tecnologías indicadas está caracterizada por una serie de parámetros que se detallan a continuación. Estos parámetros configuran el desempeño energético de las mismas:

- **Eficiencia.** Su evolución a lo largo del tiempo se define mediante curvas de aprendizaje de manera que se contemplan las sendas de mejora de la eficiencia a lo largo de los periodos considerados.
- El **factor de disponibilidad**, dado por una ratio que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual.
- El **parque existente** que caracteriza el número de unidades de cada tecnología.
- La **vida útil** de cada tecnología.
- Los **costes**. Incluye tanto los costes **de inversión** para las nuevas tecnologías, como los **de operación y mantenimiento** para tecnologías nuevas y existentes.

Además de lo anterior, en el sector residencial los equipos englobados en las categorías de línea blanca y línea marrón se han modelado de manera agregada. De manera análoga, se ha realizado esta aproximación para otros usos propios asociados al uso del edificio en el sector servicios.

Los datos e hipótesis de partida del sector residencial, servicios y otros con mayor influencia en los resultados del modelo vienen derivados del cambio en el número de hogares, tanto

existentes, como de nueva construcción; o la superficie edificada en el sector servicios, tanto existente, como nueva o reformada.

Sector transporte

El sector transporte es un sector consumidor de energía que agrupa las demandas de servicios energéticos de movilidad, tanto de personas como de mercancías. Estas demandas de servicios se expresan en millones de pasajeros-km o millones de toneladas-km para las distintas modalidades de transporte: carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo.

Dentro del modelo TIMES-Sinergia se pueden distinguir diferentes categorías de vehículos para cubrir estas demandas de servicios energéticos. A su vez dentro de estas categorías se diferencian cada uno de los vehículos según el tipo de combustible que utiliza, siendo estos, gas, electricidad, diésel, gasolina, biocombustibles, gas natural comprimido o licuado. En particular, se ha contemplado la mezcla de biocarburantes con combustibles fósiles tradicionales.

A continuación, se detallan los diferentes tipos de vehículos según la demanda de servicios energéticos que satisfacen, comprendiendo tanto las tecnologías existentes como las futuras:

- a) Transporte por carretera.** Incluye los diversos tipos de transporte de mercancías y personas:
- **Turismos.** La demanda está dividida en corta y larga distancia.
 - **Motocicletas y cuadríciclos.** Se asume que participan fundamentalmente en la demanda de corta distancia.
 - **Autobuses.** Se han modelado autobuses urbanos e interurbanos.
 - **Carga pesada (Camiones).** Incluye vehículos de más de 3,5 toneladas que cubren la demanda de transporte de mercancías.
 - **Carga ligera (Furgonetas).** Comprende los vehículos de menos de 3,5 toneladas de carga utilizados fundamentalmente para el transporte de mercancías en distancias cortas (entorno urbano).
- b) Transporte de ferrocarril.** Incluye los vehículos que se desplazan por raíl propulsados por electricidad o diésel.
- **Trenes de pasajeros.** Comprende los trenes de larga y media distancia, además de los trenes de cercanías.
 - **Trenes de mercancías.**
 - **Metros y tranvías.** Todos los vehículos son eléctricos y satisfacen la demanda de transporte urbano.
- c) Transporte en aviación y navegación.** Se modelan de manera agregada las demandas de aviación nacional, aviación internacional y navegación. Adicionalmente se incluye la energía en “bunkers”.

Los parámetros que caracterizan el funcionamiento de las tecnologías del sector transporte son:

- **Eficiencia.** Su evolución a lo largo del tiempo se define mediante curvas de aprendizaje de manera que se contemplan las sendas de mejora de la eficiencia a lo largo de los periodos considerados.
- El **factor de disponibilidad**, dado por una ratio que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual.
- El **factor de actividad**, que indica la ratio de ocupación del vehículo, en términos de toneladas para los vehículos de mercancías o personas.
- El **parque existente** que caracteriza el número de unidades de cada tecnología.
- La **vida útil** de cada tecnología.
- Los **costes**. Incluye tanto los costes **de inversión** para las nuevas tecnologías, como los **de operación y mantenimiento** para tecnologías nuevas y existentes.

Los datos e hipótesis de partida del sector transporte que más influyen en los resultados del modelo son la penetración de nuevas tecnologías, especialmente aquéllas que emplean combustibles alternativos, así como el mix de biocombustibles en el sector transporte.

Sector Industrial

En este sector se determinan las demandas energéticas de uso final a partir de las producciones en unidades físicas (toneladas) de los productos de la industria. Para ello se ha dividido en subsectores relevantes en términos de consumo, para los cuales se incluyen tanto las tecnologías utilizadas en los procesos industriales, como las demandas relativas a cada uno de estos procesos, ya sean demandas de calor o eléctricas. Las producciones industriales son una entrada del modelo determinadas por la evolución del PIB. Con este parámetro macroeconómico y la elasticidad que lo relaciona con la producción industrial se determinan las producciones sectoriales.

Los sectores considerados para su modelado individual son:

- Hierro y acero.
- Aluminio, cobre y otros metales no ferrosos.
- Amoníaco, cloro y otros productos químicos.
- Cemento, cal, vidrio y otros minerales no metálicos.
- Papel.

Adicionalmente, para el resto de sectores industriales se realiza un modelado agregado, incluyendo las actividades económicas del sector industrial no recogidas en las clasificaciones anteriores.

La cogeneración se ha incluido en este sector, proporcionando energía de uso final tanto para usos térmicos como eléctricos. Se incluyen distintas tecnologías según la fuente energética que utilizan, incluyendo carbón, gas de refinería, fuel-oil, gas natural, biomasa, residuos y biogás.

Cada una de las tecnologías indicadas está caracterizada por una serie de parámetros que se detallan a continuación:

- **Ratios de producción.** Indican la relación existente entre producción de unidades físicas y energía consumida.
- **El parque existente.**
- **Porcentajes de consumo de combustible.** Se utilizan en el caso de tecnologías que pueden consumir distintos combustibles.
- **Los costes de inversión, operación y mantenimiento.**
- **Vida útil.**
- **Eficiencia eléctrica y térmica.**
- **Coefficiente de reparto entre la energía vertida a la red y el calor producido,** para las cogeneraciones.
- **El factor de disponibilidad,** dado por una ratio que refleja las horas promedio de uso de cada tecnología respecto del total anual.

Los datos e hipótesis de partida más relevantes para el sector industrial están relacionadas con la evolución de la producción y de los procesos industriales utilizados.

Sector agricultura

Comprende agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. El sector se incluye en el modelo de forma agregada, caracterizado según su perfil de consumo energético para los distintos combustibles y energías utilizadas. En estos sectores se modela solo su comportamiento como consumidores de energía.

Sector energía primaria, transformaciones e intercambios

El sector energía primaria, transformaciones e intercambios, a diferencia de los sectores descritos anteriormente, representa las transformaciones energéticas necesarias para convertir la energía primaria en energía final, es decir, representa una parte del sector de transformación energética, excluyendo el sector de generación eléctrica que está modelado en detalle y descrito en el siguiente epígrafe. El sector comprende la producción primaria, es decir, extracción de combustibles, crudo de petróleo, gas natural y carbones (hulla, antracita y lignito), así como potenciales de generación de fuentes nacionales renovables: biomasa, residuos, calor residual, energías hidráulica, eólica, solar y geotérmica.

Además de esto, se tienen en cuenta las industrias asociadas a la transformación energética o producción secundaria de energía que agrupa los hornos de coque, las refinerías, la producción de biocarburantes y el transporte de energía eléctrica.

Asimismo, para abastecerse de energía primaria el sistema considera el abastecimiento mediante importaciones de combustibles. Análogamente, se incluyen las exportaciones realizadas por la región.

Sector de generación eléctrica

El modelo parte del parque de generación existente en el año base 2016 y satisface la demanda eléctrica del resto de sectores buscando el óptimo económico del global del sistema energético en el horizonte considerado. Para ello, instala nueva capacidad de generación en caso necesario, teniendo en cuenta todos los costes y características operativas relacionados con las diferentes tecnologías consideradas.

Se han modelado las tecnologías generadoras, tanto existentes como nuevas, definiendo sus características: el perfil de funcionamiento, horas máximas de funcionamiento anuales, eficiencia, costes de inversión, costes de operación y mantenimiento, vida útil de las tecnologías, costes de combustibles, reparto de combustibles por tecnologías, consumos en sistemas auxiliares, costes de emisiones, así como la evolución de los mismos en el horizonte considerado.

Cabe destacar que en TIMES-Sinergia el sistema eléctrico es modelado como un sistema de nudo único, incluyendo los territorios no peninsulares, si bien se tienen en cuenta las pérdidas propias de la red de transporte y distribución, así como las diferentes conexiones transfronterizas y el incremento de capacidad prevista de las mismas.

Por último, es necesario establecer una serie de restricciones de contorno, principalmente relativas a las características y funcionamiento de las tecnologías de generación, buscando con ello aproximar el comportamiento del modelo a la realidad.

Se han considerado una serie de tecnologías de generación existentes en el año base (2016), así como una serie de tecnologías nuevas, que serían aquellas que entrarían en servicio a partir del año 2016.

Las tecnologías existentes consideradas se clasifican en:

- Instalaciones de generación convencionales:
 - Nuclear
 - Carbón
 - Ciclo combinado de gas
 - Fuel/Gas (territorios no peninsulares)
 - Residuos sólidos urbanos (RSU) (la mitad de la generación de esta tecnología se considera renovable, debido a la fracción biodegradable de los RSU)
- Instalaciones de generación de energías renovables y bombeo:
 - Biomasa
 - Biogás
 - Solar termoeléctrica
 - Solar fotovoltaica
 - Eólica (terrestre y marina)
 - Hidráulica
 - Instalaciones hidráulicas de bombeo
 - Residuos sólidos urbanos (RSU) (la mitad de la generación de esta tecnología se considera renovable, debido a la fracción biodegradable de los RSU)

En relación a las tecnologías nuevas consideradas en el modelo, se ha supuesto que éstas serán única y exclusivamente instalaciones de generación de energías renovables y almacenamiento. Además de instalaciones nuevas (puestas en servicio después de 2016) de las tecnologías ya existentes, se han incluido las siguientes tecnologías, no presentes en el parque de generación del año base:

- Tecnologías nuevas de generación con energías renovables y almacenamiento:
 - Solar termoeléctrica con más de 9 horas de almacenamiento
 - Baterías con 2 horas de almacenamiento
 - Tecnologías de energías del mar
 - Geotermia

Los parámetros que caracterizan las tecnologías de generación eléctrica son:

Perfiles de funcionamiento

Las diferentes tecnologías de generación tienen un perfil de funcionamiento definido a través del factor de disponibilidad. Éste se expresa en tanto por uno y pone en relación las horas en que la tecnología está disponible durante un periodo con la totalidad de las horas de dicho periodo.

En TIMES-Sinergia, el factor de disponibilidad indicado para cada tecnología se corresponde con un límite superior referido a las máximas horas de funcionamiento de cada tecnología durante el periodo considerado, por lo tanto, hace referencia más a un factor máximo de utilización de la misma, que no a la disponibilidad.

En TIMES-Sinergia se definen los siguientes tipos de factores de disponibilidad:

- Factor de disponibilidad anual: este factor anual, expresado en tanto por uno, indica la relación existente entre las horas máximas de funcionamiento de la tecnología en un año y las horas totales anuales.
- Factor de disponibilidad por período (*time slice*): este factor por período, también expresado en tanto por uno, indica la relación existente entre las horas máximas de funcionamiento de la tecnología en un período determinado y las horas totales de ese mismo período.

La definición de los factores de disponibilidad por periodo temporal es especialmente relevante para el caso de las tecnologías de generación de energías renovables, que presentarán una mayor o menor disponibilidad según la propia disponibilidad del recurso renovable que utilicen como fuente de energía. Así, habrá tecnologías que presenten una menor disponibilidad en horas en las que la demanda eléctrica sea elevada, y otras, por el contrario, en las que coincida su mayor disponibilidad con las horas de demanda punta, dependiendo de la estación del año y del período considerado.

En el caso de las tecnologías de generación convencionales los factores de disponibilidad por período suelen ser constantes, aportando información, en este caso, de las horas en las que la tecnología deja de estar disponible por actividades de mantenimiento, restricciones técnicas, u otras causas ajenas a la disponibilidad del recurso.

Eficiencia

Los datos de eficiencia de las instalaciones de generación térmicas, tanto convencionales como de energías renovables se han obtenido a partir de los datos reportados a Eurostat, considerándose constantes durante todo el horizonte. No se tienen en consideración las posibles disminuciones de rendimiento a lo largo del mismo. En aquellas tecnologías en las que se consume más de un combustible, se indica una eficiencia para cada combustible.

Para las tecnologías nuevas, no presentes en el parque de generación del año base se han considerado las eficiencias facilitadas por el *Joint Research Centre* (JRC).

En el caso de las tecnologías de generación con energías renovables (solar fotovoltaica, eólica, hidráulica exceptuando el bombeo y energías del mar) se ha considerado una eficiencia igual al 100%.

Costes de inversión, operación y mantenimiento

Otro de los parámetros que define las tecnologías de generación es el coste, que a su vez se divide en costes de inversión (solo para nuevas instalaciones), costes fijos de operación y mantenimiento y costes variables de operación y mantenimiento, así como su variación a lo largo del horizonte contemplado. Estos costes no incluyen costes asociados a impuestos, peajes, combustibles, etc.

Vida útil

La vida útil considerada para instalaciones de generación a partir de energías renovables es la establecida en la Orden 1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, con las siguientes excepciones:

- Para la nueva potencia eólica instalada se considera una vida útil de 25 años, tanto para las instalaciones terrestres como en el medio marino.
- Para el caso de las instalaciones hidráulicas se considera la extensión de la vida útil en todo el horizonte.

Para las instalaciones de tecnologías no renovables se han tenido en consideración los siguientes criterios:

- Nuclear: en el Escenario Tendencial se considera la extensión de la vida útil de estas centrales en todo el horizonte contemplado. En el Escenario Objetivo se considera un cierre ordenado y progresivo de la capacidad instalada de esta tecnología.
- Carbón: las centrales térmicas de carbón que hayan realizado los trabajos necesarios para su adaptación a la normativa europea en materia de emisiones para el año 2020 (en torno a 4,53 GW) continuarán operativas hasta el año 2030.
- Ciclo combinado de gas: se considera una vida útil de 40 años.
- Fuel/Gas (territorios no peninsulares): Se considera que la capacidad instalada en el año 2016 de las centrales de fuel/gas se verá reducida a la mitad en el año 2030.

En relación con la vida útil y descenso de capacidad de generación de las distintas tecnologías presentes en el parque de generación del año base (2016), para establecer el cierre de las instalaciones del citado parque de generación, se ha tenido en cuenta la fecha de puesta en servicio de las mismas, para reflejar un descenso de la capacidad acorde a su vida útil. Así, la capacidad de las diferentes tecnologías existentes consideradas se verá reducida de manera progresiva (según su puesta en servicio), siendo sustituida, en caso necesario, por capacidad de generación de tecnologías nuevas disponibles en el sistema a partir del año 2016.

Consumos en generación

Los consumos en generación representan los consumos auxiliares de las diferentes tecnologías. Éstos se han introducido en el modelo TIMES-Sinergia como un porcentaje del total de energía eléctrica producida por cada tipo de tecnología.

Pérdidas en la red de transporte y distribución

Como se ha comentado anteriormente, el modelo simplifica la red del sistema eléctrico, considerándolo como un nudo único, si bien, se establecen unas eficiencias asociadas a dicha red, permitiendo modelizar las pérdidas existentes tanto en el transporte y distribución de la electricidad en redes de alta, media y baja tensión, como las pérdidas asociadas a los procesos de transformación de alta a media tensión y de media a baja tensión. Éstas pérdidas se modelizan con unos coeficientes de eficiencia asociados a alta tensión (0,989), media tensión (0,974) y baja tensión (0,916).

Interconexiones

En TIMES-Sinergia, para modelar las interconexiones se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Interconexiones con Marruecos y Andorra: se considera un saldo neto exportador constante por periodo temporal, calculado como el promedio de los valores reales de los años 2014, 2015, 2016 y 2017.
- Interconexiones con Portugal y Francia: tanto la capacidad de importación como la de exportación con estos países se ha considerado de manera conjunta. En relación a la capacidad de interconexión con Francia, cabe destacar que se han tenido en cuenta los incrementos previstos de dicha capacidad, alcanzando los 5.000 MW en 2025 y los 8.000 MW en 2030.

Penetración de tecnologías de energías renovables

Se establece un límite máximo a la entrada de nueva potencia de generación correspondiente a las tecnologías fotovoltaica y eólica (terrestre y marina) durante el periodo 2020-2030.

Generación térmica acoplada

Se considera un mínimo de generación térmica constante aportada por el conjunto de las centrales nucleares, centrales de carbón y centrales de ciclo combinado. Adicionalmente, una parte de este mínimo se corresponderá a la suma de las producciones de centrales de ciclo combinado y de carbón, de los cuales, otra parte será aportado exclusivamente por centrales de ciclo combinado.

Cálculo de factores de disponibilidad

Los factores de disponibilidad, tanto anuales, como por periodo temporal, se han calculado, para las tecnologías renovables existentes, a partir de datos reales de producción horaria para cada tecnología. Los factores de disponibilidad del año 2014, se han obtenido de los datos reales de producción horaria del citado año, mientras que para los años posteriores se asume un promedio de los años 2014, 2015, 2016 y 2017, y para el caso de la tecnología hidráulica los datos del año 2015, que se considera un año próximo a un año medio hidráulico.

En aquellas instalaciones hidráulicas de más de 10 MW de potencia y en las instalaciones de bombeo, dichos factores por periodos han sido incrementados con el objetivo de dar una mayor capacidad de adaptación de dichas tecnologías a los distintos parques de generación en años posteriores.

Para el resto de tecnologías se han considerado distintos AFA anuales, adaptados a la disponibilidad real de cada tecnología derivada de paradas por recarga, mantenimiento, indisponibilidades no programadas, etc.

Repotenciación

Se considera que aquella capacidad de las tecnologías eólica, solar fotovoltaica, solar termoeléctrica, biomasa, biogás y residuos sólidos urbanos, que vaya alcanzando el fin de su vida útil se repotenciará en mayor o menor grado dependiendo de las tecnologías.

B.1.2. Modelo utilizado por Red Eléctrica de España

El análisis de los escenarios definidos para el sistema eléctrico español consiste en la simulación del despacho de generación y de la garantía de suministro para el análisis de cobertura en el sistema eléctrico peninsular español. Los estudios utilizan un modelo simplificado del sistema europeo en el que cada sistema eléctrico modelado (zona de oferta) se representa como un único nudo interconectado con sus sistemas vecinos con el valor de capacidad comercial de intercambio que se considera disponible para el mercado (NTC – *Net Transfer Capacity*). El modelo europeo utilizado corresponde al analizado en los estudios que se llevan a cabo en ENTSO-E para la elaboración de la planificación europea *Ten Years Network Development Plan* (TYNDP).

Las simulaciones utilizan como hipótesis base un modelo de mercado de competencia perfecta en la generación eléctrica y, por tanto, no incluyen las posibles estrategias de los generadores para maximizar sus beneficios. La oferta de cada generador será el coste variable de su generación. El despacho de generación óptimo se obtiene minimizando el coste variable de generación a condición de suministrar la demanda de electricidad en todos los países y en todo el periodo de tiempo analizado.

El modelo utilizado considera costes variables de generación basados en una previsión de precios de combustibles, costes estimados de operación y mantenimiento de cada tecnología y costes de emisiones de CO₂. No se consideran costes fijos de generación, costes de desmantelamiento de grupos actualmente en servicio y no considerados en el escenario a evaluar, eventuales costes de alargamiento de vida útil de grupos generadores ni otros factores (peajes, impuestos) que pueden formar parte de la estrategia de oferta por parte de la generación. La generación renovable se considera en el modelo con coste variable cero.

Se usa un modelo simplificado del sistema en el que los distintos sistemas modelados (zonas de precio) se representan como una red de nudos interconectados por la capacidad comercial de intercambios disponible para el mercado (NTC – *Net Transfer Capacity*) en función de las interconexiones físicas que existen entre cada uno de ellos. De manera general, el modelo utiliza un valor constante de capacidad comercial de intercambio entre los sistemas modelados en todas las horas del horizonte de simulación y, por tanto, no tiene en cuenta las variaciones de la capacidad de intercambio que corresponderían a distintas situaciones de operación ni reducciones de su valor por indisponibilidades de la red de transporte u otras circunstancias. No obstante, en el caso de las interconexiones del sistema eléctrico peninsular español, se tienen en cuenta las variaciones de capacidad de intercambio que corresponden con situaciones de indisponibilidad de interconexiones.

Dentro de cada zona de precio el análisis llevado a cabo considera un único nudo, es decir, no se consideran pérdidas ni eventuales limitaciones a la generación debido a elementos de la red interna de cada sistema. Es importante recalcar que con ello se asume en el modelo que la red de transporte del sistema peninsular español tendrá capacidad suficiente para evacuar toda la generación modelada y transportarla hasta los puntos de consumo y que las variables del sistema eléctrico se mantienen dentro de los rangos que establece la normativa para lograr el nivel de seguridad exigido por ésta. Para ello, será necesario el desarrollo y la adaptación de dicha red, de modo que se minimicen los vertidos renovables o las posibles necesidades adicionales de generación térmica a causa de las posibles restricciones en la red interna, de tal manera, que solo se introduzcan un mínimo razonable de distorsiones posibles respecto de esta suposición de nudo único.

El modelo considera de forma individual los parámetros de funcionamiento de cada unidad de generación térmica, su disponibilidad y tasas de fallo. La generación hidráulica se modela de forma coherente con series históricas de producción y la generación eólica, fotovoltaica y termosolar utilizando series históricas climáticas de recurso primario. En cada escenario se ha llevado a cabo una simulación completa del despacho de generación del sistema europeo modelado durante cada hora del año respetando todas las restricciones de los grupos (restricciones de arranques, parada, tiempos de subida y bajada de carga, etc.), al tiempo que se minimiza el coste variable total.

Como resultado se obtienen, con detalle horario a lo largo de un año, los valores de coste marginal y los valores de saldo de intercambio que resultan del proceso de minimización de coste variable total en el conjunto modelado respetando los valores de capacidad de intercambio fijados. La cogeneración se considera en el modelo, al igual que la generación renovable, con coste variable cero lo que les confiere prioridad de despacho frente al resto de tecnologías.

Es muy importante destacar que los resultados de costes no deben interpretarse como precios y los resultados de intercambios de energía únicamente consideran la diferencia de coste marginal entre sistemas.

En las simulaciones que se presentan se ha implementado una restricción a la generación térmica acoplada en la Península Ibérica de un valor mínimo suficiente para garantizar la estabilidad dinámica del sistema eléctrico. Esta generación mínima necesaria corresponde a la generación a mínimo técnico de 5 grupos nucleares y 5 grupos térmicos, carbón o ciclo combinado para los escenarios con horizonte 2025 y el escenario horizonte 2030 tendencial y 3 grupos nucleares y 7 grupos de ciclo combinado para el escenario con horizonte 2030 objetivo. En caso de indisponibilidades de grupos nucleares se aplican reglas de equivalencia para garantizar una aportación a la estabilidad dinámica similar con otras tecnologías térmicas.

Como resultado de la simulación se obtienen los valores de generación renovable y los indicadores sobre el porcentaje de renovables (RES) en la generación eléctrica y en la demanda eléctrica en el sistema español peninsular. Adicionalmente, al valor de participación de la generación renovable en el mix de producción de energía eléctrica, en el estudio se han calculado los valores estimados de participación de la generación renovable en energía final en el sistema español peninsular.

Para la ejecución de las simulaciones descritas en los párrafos anteriores se ha utilizado el paquete de software de simulación de sistemas eléctricos PLEXOS. La herramienta PLEXOS, desarrollada por *Energy Exemplar*, es un paquete de software de modelado de sistemas eléctricos. Integra un motor de modelado de mercados eléctricos consistente en la optimización del coste de generación global para determinar la solución óptima al despacho económico para cubrir la demanda, teniendo en cuenta las capacidades de intercambio entre nudos o zonas, considerando dichas capacidades como restricciones técnicas del sistema, pudiendo incorporar restricciones adicionales como hipótesis de generación síncrona mínima.

PLEXOS incluye también una herramienta de análisis de cobertura de la demanda que permite detectar las necesidades de cobertura de la demanda del sistema utilizando para ello la metodología probabilista. Esta herramienta permite la simulación de un número elevado de años climáticos y de situaciones de in-disponibilidad programada o sobrevenida de la generación mediante el método de Monte Carlo. La utilidad de esta herramienta para los análisis de cobertura y de despacho económico del sistema eléctrico se fundamenta en los siguientes factores:

-Sistemas de optimización lineal. PLEXOS es capaz de linearizar el problema de despacho económico para obtener siempre una solución válida. Sus sistemas de cálculo son robustos y sólidos; si bien requieren grandes potencias de cálculo. En cualquier caso, garantizan una elevada consistencia en las soluciones.

-PLEXOS posee la capacidad de incorporar restricciones complejas en el problema de optimización del coste de generación en los estudios de despacho económico. Estas restricciones pueden modelar posibles restricciones técnicas en el sistema (sobrecargas, mínimos de generación acoplada, reservas...) o restricciones aplicables a los generadores, en sus límites de generación o en sus ofertas al mercado, permitiendo modelar ofertas complejas. De esta forma, PLEXOS permite modelar sistemas de potencia con gran detalle y precisión.

-La capacidad de PLEXOS para realizar coordinación hidráulica/térmica en el despacho económico permite realizar estudios complejos para minimizar los costes de generación térmica a través de la generación hidráulica o de la gestión optimizada de los recursos de almacenamiento de bombeo o baterías. Este recurso es importante para los análisis de despacho económico y de cobertura de la demanda para el sistema eléctrico peninsular español.

B.2. MODELOS DE EMISIONES NO ENERGÉTICAS

B.2.1. PROYECCIONES DE LOS SECTORES NO ENERGÉTICOS

Introducción

De forma complementaria al modelado del sistema energético para el PNIEC 2021-2030, realizado con el modelo TIMES-Sinergia (ver Anexo B.1.1), las emisiones del resto de sectores no energéticos y las emisiones y absorciones del sector LULUCF se han proyectado, caso por caso, según previsiones nacionales de las principales variables de actividad representativas de cada sector.

Sobre las proyecciones de las variables de actividad se han estimado las emisiones y, en su caso, absorciones para cada uno de los GEI aplicando metodologías de cálculo consistentes con las implementadas en el Inventario Nacional de Emisiones (Directrices IPCC 2006 y Guías Metodológicas EMEP/EEA 2016). La edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la serie 1990-2016, se ha utilizado como referencia para el cálculo de las emisiones proyectadas.

El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016. La cobertura geográfica utilizada ha sido única para todo el territorio nacional, asumiendo características y parámetros promedio. Se han utilizado datos históricos del Inventario Nacional de Emisiones (1990-2016) para el análisis de las tendencias de las emisiones y de los factores de emisión (directos e implícitos). El horizonte temporal proyectado ha sido 2017-2040 con periodos temporales anuales.

Las estimaciones de emisiones proyectadas se han realizado de forma conjunta y coherente tanto para los GEI (CO₂, CH₄, N₂O y gases fluorados), como para las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas (NH₃, COVNM, PM2.5, SO_x, NO_x y CO) que se incluirán en el Programa de Control de la Contaminación Atmosférica.

A continuación, se describen brevemente las principales características de los sistemas de cálculo de las proyecciones de emisiones para los sectores no energéticos más relevantes: agricultura, residuos, uso de productos y usos del suelo, cambios de usos del suelo y bosques (LULUCF).

Proyecciones del sector de la Agricultura

La estimación de las emisiones proyectadas del sector de la agricultura se ha realizado de forma coherente al sistema de cálculo aplicado en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente a la serie 1990-2016 y basado en las Guías metodológicas IPCC 2006 mediante un enfoque metodológico de nivel 2 basado en datos específicos del país. El año de referencia de la serie proyectada es el año reportado 2016.

Los dos conjuntos fundamentales de entrada de datos al sistema que se han tenido en cuenta en las proyecciones son la cabaña ganadera y el consumo de fertilizantes inorgánicos en superficie cultivada fertilizada.

Las previsiones de evolución de la cabaña ganadera para las especies de vacuno de carne, vacuno lechero, ovino, porcino (blanco e ibérico), aves, caprino y equino para el periodo proyectado han sido proporcionadas por el MAPA, basándose en datos históricos y previsiones de mercado de la producción ganadera.

Para cada cabaña ganadera, además del dato del censo, para la estimación de las emisiones proyectadas se han tenido en cuenta parámetros relativos a la fermentación entérica y a la gestión de estiércoles propios del país de forma coherente al Inventario Nacional de Emisiones. Estos datos se fundamentan en los documentos zootécnicos con datos específicos para España para cada especie productiva y datos actuales y previsiones sobre los sistemas de gestión de estiércoles. Estos cálculos se realizan de forma coordinada y coherente con la estimación de emisiones derivadas de la aplicación de estiércoles a campo como fertilizante orgánico (sector CRF 3Da2a) o las derivadas de las actividades de pastoreo (actividad CRF 3Da3).

Para la estimación de las emisiones proyectadas derivadas de la gestión de cultivos (actividades CRF 3C, D, F, G y H) se han tenido en cuenta tanto las superficies totales cultivadas (incluyendo el arroz), como la cantidad total y tipología de los fertilizantes inorgánicos aplicados a campo como fertilizantes. Dentro de estas prácticas también se han tenido en cuenta el grado actual de implementación de mejoras técnicas disponibles y su previsible evolución a futuro. La superficie cultivable utilizada es coherente con el dato inventariado en la última edición del Inventario Nacional de emisiones, así como los datos de uso y aplicación de fertilizantes inorgánicos, coherentes a su vez con los Balances Nacionales del uso del Nitrógeno en la Agricultura Española (BNAE).

Para el escenario con medidas adicionales se han tenido en cuenta las políticas y medidas descritas en el capítulo correspondiente de este informe.

Las estimaciones de emisiones proyectadas para todas las actividades agrícolas se han realizado de forma conjunta y coherente tanto para los GEI (CO₂, CH₄ y N₂O), como para las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas (NH₃, COVNM, PM2.5, SO_x, NO_x y CO) que se incluirán en el Programa de Control de la Contaminación Atmosférica.

Proyecciones del sector Residuos

Para la proyección de las emisiones derivadas de la gestión y tratamiento de residuos se han utilizado como datos de partida los datos históricos inventariados (desde 1950 para los vertidos a vertederos y desde 1990 para el resto de actividades). Estos datos son coherentes con las series oficiales nacionales (Subdirección General de Residuos de MITECO e INE) y las publicadas en EUROSTAT.

Las previsiones de evolución de la generación total de residuos (actividades CRF 5A, B y C1), así como la distribución de los sistemas de gestión y tratamiento a nivel nacional para el Escenario Tendencial han sido facilitadas por la unidad competente del MITECO. Para el escenario con medidas adicionales se han tenido en cuenta las políticas y medidas descritas en el capítulo correspondiente de este informe.

En cuanto a las emisiones derivadas del tratamiento de aguas residuales (actividad CRF 5D), para la proyección se ha ligado a la proyección de la población nacional considerando que la actividad ha alcanzado su madurez en cuanto a su desarrollo (máximos de porcentajes de

población tratada, volumen de agua tratada, consumos de proteínas, equilibrio en los sistemas de tratamiento y máximos en las eficiencias de captación del CH₄ generado y su aprovechamiento).

El cálculo de las emisiones se ha realizado de forma coherente con las metodologías utilizadas en el Inventario Nacional de Emisiones (basadas en las Directrices metodológicas IPCC 2006 y, normalmente, con enfoques metodológicos de nivel 2).

Proyecciones del sector de Uso de Productos

Dentro de este sector se incluyen, fundamentalmente, las actividades ligadas al uso de lubricantes y disolventes (actividad CRF 2D) y el uso de gases fluorados (actividad CRF 2F y G).

La proyección de las variables de actividades vinculadas al uso de lubricantes y disolventes se ha ligado mediante elasticidades a la proyección del PIB y la población determinadas en el contexto macroeconómico general del Plan Nacional.

Para las emisiones de gases fluorados en actividades de refrigeración y aire acondicionado, agentes espumantes, equipos antiincendios se ha proyectado según objetivos del Reglamento UE/517/2014 de gases fluorados que prevé reducir las emisiones de 2010 en 2/3 en 2030 y las ventas de F-gases de 2014 en un 79% en el año 2030.

La variedad de actividades contempladas dentro de la categoría CRF 2G (SF₆ en equipos eléctricos y médicos, N₂O en anestesia y aerosoles (nata montada), consumo de tabaco y fuegos artificiales) se ha proyectado vinculando las actividades directamente al PIB.

No se han tenido en cuenta políticas o medidas más allá de las actualmente existentes para la construcción del escenario con medidas adicionales.

La estimación de las emisiones proyectadas se ha realizado de forma coherente con las metodologías utilizadas en el Inventario Nacional de Emisiones (basadas en las Directrices metodológicas IPCC 2006 y, normalmente, con enfoques metodológicos de nivel 2).

Proyecciones del sector LULUCF

Las proyecciones de las absorciones y emisiones del sector de usos del suelo, cambios de usos del suelo y bosques (LULUCF) se han realizado aplicando el mismo modelo de cálculo utilizado en el Inventario Nacional de Emisiones en su edición 2018 (serie 1990-2016 y año de referencia 2016). Este sistema de cálculo aplica las directrices metodológicas IPCC 2006 y hace uso de series de datos de usos de superficies y cambios disponibles desde 1970 hasta 2016.

Las matrices de cambio de usos del suelo para el periodo 2017-2040 se han construido sobre las tendencias observadas en los datos históricos. Únicamente se han incorporado superficies adicionales en las reforestaciones para la construcción del escenario con medidas adicionales según las medidas descritas en el capítulo correspondiente de este informe.

Las previsiones de consumo y utilización de productos madereros se han basado en los datos históricos inventariados ligadas al PIB. Para las transiciones entre cultivos, la incidencia de incendios forestales, el crecimiento de la biomasa forestal o la implementación de prácticas de conservación de suelos agrícolas (actividades con notable impacto en las estimaciones de emisiones y absorciones en el sector LULUCF del Inventario español), se ha aplicado diferentes

enfoques de proyección a futuro basado en los datos históricos del Inventario Nacional y las tendencias históricas.

El Nivel de Referencia Forestal para el periodo 2021-2025 se ha fijado haciendo uso de los datos del periodo de referencia (2000-2009) del Inventario Forestal Nacional tal como se describe en el Informe sobre Contabilidad Forestal Nacional y según lo previsto en el Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de GEI resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en el marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030.

La contabilidad de las absorciones LULUCF se ha realizado atendiendo igualmente a lo previsto en el Reglamento (UE) 2018/841.

B.2.2. DESCRIPCIÓN MODELO M3E

El modelo M3E (Modelización de medidas para la mitigación en España) es un modelo que permite la evaluación conjunta de medidas de mitigación sectoriales y que se ha utilizado para la evaluación de la contribución de las medidas de los sectores difusos no energéticos a los objetivos del presente Plan, es decir, agrícola y ganadero, gestión de residuos, y gases Fluorados.

Las variables de entrada se definen para cada medida incluida en el modelo y para cada año analizado, siempre teniendo en cuenta que los valores asignados se refieren a la unidad definida para la medida concreta, como por ejemplo m² de vivienda, t de biorresiduo, 1 Millón de pasajero-km, etc. Estas variables se agrupan en las siguientes categorías:

- Definición de la medida
- Inversión
- Operación y mantenimiento
- Horizonte temporal
- Mitigación CO₂ – Energía
- Campo de aplicación de la medida
- Tipología de la medida

Otro tipo de variables comunes como costes de la energía y coste de CO₂, tipo de descuento etc. se pre configuran en el modelo.

El modelo identifica la mitigación por medida en los años en los que aplica sobre un universo potencial, asimismo detrae del universo en cada año aquellas unidades (viviendas, vehículos, etc.) sobre las que ya ha actuado en años anteriores.

Según la tipología de la medida estima la mitigación con ecuaciones predefinidas (exponencial negativo en caso de residuos, polinómica en caso de sumideros, etc.).

M3E, basándose en los datos de entrada, aplica un motor de resolución de problemas de optimización para buscar un objetivo (minimizar un coste), cumpliendo una serie de restricciones como son las de cumplir el objetivo de mitigación y proponer grados de aplicación de las medidas realistas dentro de unos valores máximos y mínimos. Un uso habitual es cumplir el objetivo de mitigación elegido y minimizar una función compuesta de coste de aplicación de las medidas, que puede incluir también empleo y coste de CO₂.

El modelo esta soportado en un formato Excel lo que da flexibilidad para la incorporación y modificación de datos en un futuro, así como su gestión por personal que garantice la continuidad futura de las revisiones.

En base a los datos de entrada y la ejecución del optimizador, busca, para cada año, la combinación coste eficiente de medidas dentro de los rangos posibles de aplicación que permiten alcanzar el objetivo de mitigación. Como coste de cada medida se utiliza el valor actual neto (VAN) y el coste marginal de abatimiento (CMA) por tonelada de CO₂.

Figura B.5. Estructura del Modelo M3E



Fuente: Oficina Española de Cambio Climático

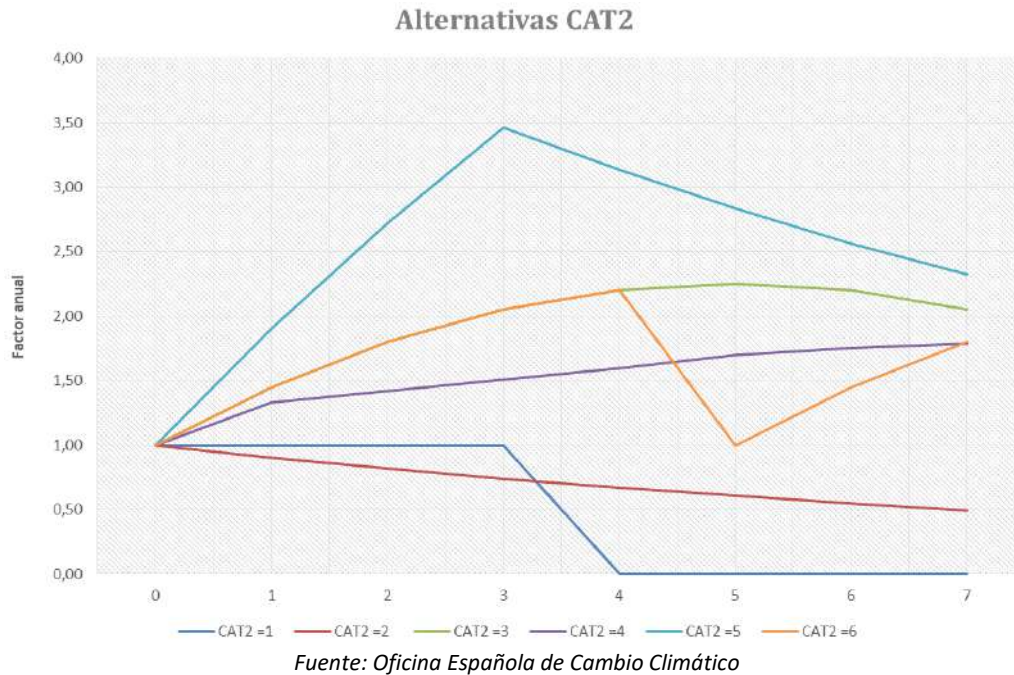
Teniendo en cuenta el porcentaje de penetración determinado por el optimizador lineal, la hoja de cálculo ofrece unos resultados totales para cada año y medida de las siguientes variables:

- Mitigación en sectores difusos (MtCO₂/año)
- Mitigación en sectores ETS (MtCO₂/año)
- Total Mitigación (MtCO₂/año)
- Inversión en el año (M€)
- Gastos anuales de O&M (M€/año)
- Coste total (M€)
- Ahorros en Energía (kWh/año)
- Empleo por inversión (hombres/año)
- Empleo O&M (hombres/año)
- Actividad económica local en el año de instalación (M€)
- Actividad económica local en años sucesivos (M€)
- *Pay back*
- Ingresos fiscales por inversión (M€)
- Balance fiscal anuales (M€)
- Posibles cobeneficios (a definir 2 variables)

Con esta información de salida se elaboran posteriormente los gráficos y tablas que ilustran los resultados obtenidos.

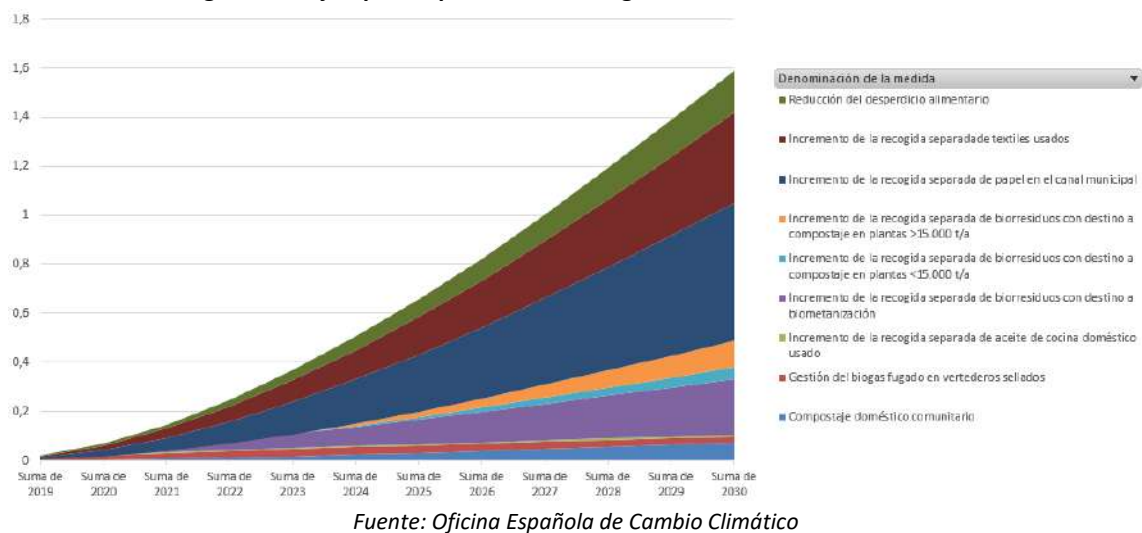
Adicionalmente el modelo evalúa aspectos tales como la posible superposición de medidas que podría dar lugar a una doble contabilidad de la mitigación producida. Es posible realizar análisis de sensibilidad sobre parámetros clave.

Figura B.6. Ejemplo de análisis de sensibilidad Modelo M3E



Una característica singular del modelo M3E es la posibilidad de definir patrones de mitigación no lineales en el tiempo, estos patrones se dan en los sectores no energéticos como son la gestión de residuos y en los sumideros forestales. La figura muestra la flexibilidad de alternativas a la hora de adoptar el patrón de mitigación de una posible medida.

Figura B.7. Ejemplo de patrones de mitigación no lineales Modelo M3E



Las salidas gráficas y numéricas del modelo son fácilmente adaptables a las necesidades de información requeridas pudiendo exportarse a otros modelos.

La información relativa a medidas y cumplimiento se adapta a las necesidades de comunicación que exige el nuevo sistema de gobernanza.

B.3. MODELOS DE ANÁLISIS DE IMPACTO

B.3.1. DESCRIPCIÓN MODELO DENIO

El modelo DENIO se ha utilizado en este estudio para el análisis del impacto económico de las diferentes medidas y escenarios del PNIEC. DENIO es un modelo dinámico econométrico neo-keynesiano y representa un híbrido entre un input-output econométrico y un modelo de equilibrio general computable (CGE). Se caracteriza por la integración de las rigideces y las fricciones institucionales que hacen que en el corto plazo las políticas fiscales y las inversiones tengan un impacto diferente que a largo plazo. En el largo plazo, la economía siempre converge hacia un equilibrio de pleno empleo y en esa fase de equilibrio el modelo funciona de manera similar a un modelo CGE. A diferencia de un modelo CGE, DENIO describe explícitamente una senda de ajuste hacia este equilibrio.

DENIO es un modelo desagregado con un detalle de 74 sectores, 88 productos, 22.000 tipos de hogares y 16 categorías de consumo. Las ecuaciones del modelo se han estimado econométricamente utilizando datos del INE, del Banco de España y de EUROSTAT. El modelo está calibrado para el año base 2014.

DENIO está inspirado en el modelo FIDELIO (*Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output Model*) de la Comisión Europea (Kratena et al., 2013, Kratena et al. 2017). El modelo FIDELIO ha sido utilizado por la Comisión Europea para analizar el impacto económico del *Clean Air Package* (Arto et al., 2015). En el País vasco también se ha utilizado un modelo de estas características (DERIO: *Dynamic Econometric regional Input-Output model*)⁸¹ para analizar el impacto económico de la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco.

El crecimiento económico en DENIO está en el largo plazo movido por el crecimiento de la productividad total de los factores (TFP) a la cual corresponde una senda de precios y por lo tanto de competitividad de las exportaciones. Las exportaciones son exógenas y se ajustan en el Escenario Tendencial a la senda del crecimiento del PIB proporcionada por el MINECO. Las importaciones son endógenas y no hay ninguna condición de equilibrio sobre el balance exterior.

En DENIO actúan dos mecanismos que determinan la característica Keynesiana del modelo en el corto plazo y la característica CGE a largo plazo: (i) la heterogeneidad de la propensión marginal al consumo respecto a la renta disponible, según la situación del sector financiero y (ii) el efecto sobre salarios/ precios cuando la economía está en o por debajo de la tasa de paro de equilibrio (NAIRU). La propensión marginal al consumo también varía según grupos de renta. Eso se ha derivado de estimaciones de sensibilidad del consumo a la renta a largo plazo (Kratena, et al., 2017).

El sub-modelo de demanda de los hogares comprende tres niveles en los que se determina la demanda que hacen los 22.000 tipos de hogares para un total de 16 categorías de gasto. En el primer nivel se deriva la demanda de bienes duraderos (viviendas y vehículos) y la demanda total de no duraderos. El segundo nivel vincula la demanda de energía (en unidades monetarias y físicas) con el stock de bienes duraderos (casas, vehículos, electrodomésticos), teniendo en cuenta la eficiencia energética del stock. En el tercer nivel se determinan nueve categorías de demanda de bienes de consumo no duraderos en un sistema de demanda flexible (*Almost Ideal Demand System*). Por último, el gasto total que hacen los hogares de esas

16 categorías de consumo (a precios de adquisición) se transforma en un vector de consumo de 88 productos a precios básicos utilizando una matriz puente producto/gasto y las matrices de valoración proporcionadas por el INE. El modelo está estimado utilizando micro-datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares y de la Encuesta de Condiciones de Vida elaboradas por el INE.

El núcleo Input-Output del modelo se basa en tablas de Origen y Destino del año 2014 (último disponible) elaboradas por el INE. El modelo de producción vincula las estructuras de producción (tecnologías Leontief) de los 74 sectores y 88 productos a un modelo Translog con cuatro factores de producción (capital, trabajo, energía y resto de inputs intermedios). La demanda del factor energía se divide en 25 tipos que a su vez se enlazan con el modelo en unidades físicas (Terajulios y toneladas de CO₂). El conjunto de categorías de energía del modelo de sustitución de energías se vincula directamente con dos partes del modelo: (i) las cuentas físicas (Terajulios) de energía por industria (74 + hogares) y tipo de energía (25) de EUROSTAT y (ii) los productos e industrias de la energía de las tablas de Origen y Destino en unidades monetarias. Para ello se utilizan una serie de precios implícitos que vinculan usos/producción de energía en unidades física (TJ) y en términos monetarios. El elevado nivel de detalles del modelo energético permite enlazar el modelo DENIO con modelos bottom-up del sector energético/ eléctrico (como TIMES-SINERGIA).

El mercado laboral se especifica a través de curvas salariales, donde los aumentos salariales por industria dependen de la productividad, el índice de precios al consumo y la distancia al pleno empleo. La demanda de inputs intermedios se modela en tres pasos. En primer lugar, el modelo Translog estima la demanda total de intermedios de cada sector productivo. En segundo lugar, esta demanda se desagrega utilizando las estructuras productivas de la Tabla de Origen del marco Input-Output. Por último, la demanda intermedia se divide en productos nacionales e importados. La formación de capital también es endógena y se deriva de la demanda de capital por sector del modelo Translog, aplicando la matriz de formación de capital producto/sector. El modelo se cierra mediante la endogeneización de partes del gasto e inversión públicos para cumplir con el programa de estabilidad a medio plazo para las finanzas públicas. Ese mecanismo de cierre de modelo forma parte del módulo del sector público. Ese módulo integra varios componentes de ingresos endógenos: impuestos a la renta (con tipos variables en función de la renta de cada hogar), al patrimonio, al capital, a los productos y a la producción, y cotizaciones a la seguridad social. Entre los gastos, las transferencias son endógenas y crecen al ritmo del PIB. Los pagos de interés por la deuda pública también son endógenos y dependen de la senda de la deuda pública. El consumo público y la inversión son endógenas por el cierre de modelo descrito arriba.

Para las simulaciones del PNIEC, el modelo DENIO se ha utilizado en combinación con el modelo bottom-up TIMES-SINERGIA. En concreto se toma de este modelo datos como el mix energético y eléctrico, intensidad y eficiencia energética por sector, precios e inversiones para analizar los impactos económicos en variables clave como el empleo, PIB, balanza comercial, distribución de renta, inflación, etc.

Referencias bibliográficas

Arto, I., Kratena, K., Amores, A.F., Temurshoev, U., Streicher, G. 2015. Market-based instruments to reduce air emissions from household heating appliances. Analysis of scrappage policy scenarios. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. ISBN 978-92-79-50850-9.

Kratena, K., Streicher, G., Salotti, S., Sommer, M., Valderas Jaramillo, J.M. 2017. FIDELIO 2: Overview and theoretical foundations of the second version of the Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output model for the EU-27. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. ISBN 978-92-79-66258-4.

Kratena, K., Streicher, G., Temurshoev, U., Amores, A.F., Arto, I., Mongelli, I., Neuwahl, F., Rueda-Cantucho, J.M., Andreoni, V. 2013. FIDELIO 1: Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output Model for the EU27. Luxembourg. European Commission. ISBN 978-92-79-30009-7.

B.3.2. INTEGRACIÓN DE MICRODATOS EN DENIO

DENIO incorpora los microdatos de los hogares que representan al conjunto de la población española, lo cual permite evaluar los efectos microeconómicos y los impactos distributivos y su impacto a nivel social.

La principal base de datos utilizada para integrar los 22.000 hogares en el modelo es la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) de 2014. La EPF es una encuesta transversal representativa de toda la población española que recopila información anual sobre los patrones de consumo y las características socioeconómicas de los hogares españoles. Así, a través de la estructura de consumo de la EPF se incluyen los hogares recogidos de dicha encuesta en DENIO. Cabe mencionar que la EPF aporta un factor poblacional por cada hogar encuestado. Este factor poblacional nos permite elevar los consumos de cada hogar y por lo tanto aproximar el análisis a todos los hogares de España.

Sin embargo, como es de esperar, la integración de microdatos en un modelo de estas características no es inmediata y ha sido necesario incluir datos de otras fuentes estadísticas, así como realizar algunos supuestos. Una de las principales limitaciones de la EPF, es su escasa información sobre los ingresos de los hogares, así como el origen de estos. Aunque la Encuesta de Presupuestos Familiares contiene información sobre ingresos mensuales de los hogares, esta variable tiene una alta tasa de no respuesta y como demuestran algunos estudios suele infrarrepresentar el ingreso de los hogares (López-Laborda et al. 2016). Así, para calcular el ingreso de cada hogar se han aplicado las estimaciones de ahorro calculadas para España sobre el gasto total de cada hogar. La utilización de las estimaciones de ahorro por nivel de renta ha sido elegida por dos razones. La primera es que para su cálculo se ha utilizado la Encuestas de Presupuestos Familiares. La segunda causa es que las estimaciones de ahorro de los hogares están presentadas por distintos niveles de renta (quintiles, para ser más concretos). De esta forma, usando las tasas de ahorro por quintil de renta en la EPF se respeta la estructura de la desigualdad existente en España.

Finalmente, también ha sido necesario estimar el origen de las rentas de los hogares introducidos en el modelo. En DENIO cada uno de los hogares consume acorde a las estructuras de consumo de cada uno de los nodos de consumo y en función de su renta

disponible. Esta renta disponible depende de distintas fuentes de ingresos. En DENIO para calcular la renta disponible de los hogares se tienen en cuenta las siguientes 8 fuentes de ingresos: (1) Sueldos y Salarios; (2) Excedente bruto de explotación; (3) Cotizaciones sociales; (4) Transferencias del sector público; (5) Rentas de propiedades y dividendos; (6) Intereses pagados de la deuda; (7) Impuestos sobre el patrimonio e IRPF y (8) otras rentas. Dado que esta información no se contempla en la EPF, las fuentes de origen de las rentas de los hogares han sido completadas utilizando información de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV). La ECV, al igual que la EPF, es una encuesta transversal representativa de toda la población española cuyo objetivo fundamental es disponer de una fuente de referencia sobre estadísticas comparativas de la distribución de ingresos y la exclusión social en el ámbito europeo (INE 2018b).

Para completar las fuentes de ingresos en la EPF se ha calculado la estructura de ingresos (teniendo en cuenta las fuentes de ingreso incluidas en DENIO) de la ECV de 2014 por grupo de ingreso, más concretamente por ventíl de renta. Una vez calculada la estructura media de las fuentes de ingresos por ventíl de la ECV, se han aplicado estas mismas estructuras a los hogares de la EPF acorde al ventíl de ingresos al que corresponde cada hogar.

Al finalizar el proceso anteriormente detallado tenemos la siguiente información de cada uno de los hogares a integrar: patrones de consumo, ingreso total, origen de dichos ingresos y características recogidas en la Encuesta de Presupuestos Familiares. Así, se dispone de los 22.000 hogares preparados para ser integrados en DENIO. Finalmente, la integración se lleva a cabo a través de las estructuras de gasto e ingreso de los 22.000 hogares, pero respetando los valores incorporados en DENIO de las cuentas nacionales.

Referencias bibliográficas

INE (2018a). Encuesta continua de presupuestos familiares, base 2006. Instituto Nacional de Estadística. www.ine.es

INE (2018b). Encuesta de condiciones de vida, base 2013. Instituto Nacional de Estadística. www.ine.es

López-Laborda, J., Marín-González, C. y Onrubia, J. (2016). ¿Qué ha sucedido con el consumo y el ahorro en España durante la Gran Recesión?: Un análisis por tipos de hogar, Estudios sobre la Economía Española, 2016/20, Fedea.

B.3.3. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE DEMANDA AIDS

Para la especificación del nodo de consumo de bienes no duraderos se ha llevado a cabo la estimación de un modelo de demanda para calcular las elasticidades precio de sustitución, así como las elasticidades de ingresos de los distintos bienes que conforman este nodo. Posteriormente estas elasticidades son usadas para aplicar los parámetros correspondientes a la función de demanda de bienes no duraderos. Para la estimación del modelo de demanda de estos bienes se ha usado el ampliamente conocido "Sistema de Demanda Casi Ideal" (AIDS por sus siglas en inglés), propuesto en 1980 por Deaton and Muellbauer (1980). La principal ventaja de esta metodología es que permite una aproximación de primer orden a un sistema de demanda desconocido. Además, los modelos AIDS satisfacen los axiomas de la teoría de consumidor y no impone restricciones a la función de utilidad. Más concretamente se ha seguido su aproximación logarítmica (LAIDS), la cual para un grupo de bienes n se puede definir como:

$$W_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left(Y_i / \bar{p} \right) + t + \sum_{d=1}^7 d_d + e_{it} \quad [1]$$

donde W_i representa el porcentaje de consumo del bien i (sobre el consumo total de los bienes incluidos), α_i es la constante, p_j es el precio del bien j , \bar{p} se refiere al Índice de precios de Stone, Y es el ingreso (por lo que, Y/\bar{p} representa el ingreso real), t es una variable de tendencia que captura el efecto del tiempo (tomando valores de 1 para 2006 y de 11 para 2016). Por último d_d es un set de "d" variables dummies o variables de control que capturan el efecto de distintas características de los hogares incluidos: años de crisis (es decir años posteriores o anteriores a 2008); comunidad autónoma donde reside; situación profesional del sustentador principal; número de miembros del hogar; sexo del sustentador principal; edad del sustentador principal y grado urbanidad del hogar. Finalmente e_{it} es el término de error. Las restricciones de suma y homogeneidad de la ecuación [1] son las siguientes:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad [2]$$

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad [3]$$

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad [4]$$

La condición de simetría viene dada como:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad [5]$$

Finalmente, la suma de W_i también debe satisfacer que:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad [6]$$

El modelo AIDS se lleva a cabo para analizar la demanda bienes no duraderos, incluyendo 9 grupos de bienes distintos: (1) Alimentos y bebidas; (2) Ropa y calzado; (3) Bienes no duraderos del hogar (muebles, alfombras, vajillas, etc.); (4) Gastos médicos; (5) Telecomunicaciones; (6) Educación; (7) Hostelería y restauración; (8) Servicios financieros y (9) Otros bienes no duraderos. Como el modelo de AIDS se compone de un sistema de ecuaciones dependientes, la ecuación que corresponde al grupo 9 se ha eliminado en el proceso de estimación para evitar problemas de singularidad. La matriz de elasticidades del modelo AIDS ha sido calculada siguiendo las siguientes expresiones:

$$\text{Elasticidad Marshalliana precio-propia:} \quad \varepsilon_{ii} = \frac{Y_{ii}}{w_i} - \beta_i - 1 \quad [7]$$

$$\text{Elasticidad Marshalliana precio-cruzado:} \quad \varepsilon_{ij} = \frac{Y_{ij}}{w_i} - \beta_i \quad [8]$$

$$\text{Elasticidad de ingresos:} \quad \theta_i = \frac{\beta_i}{w_i} + 1 \quad [9]$$

Los datos utilizados en el proceso de estimación han sido tomados de los microdatos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) (INE, 2018). La EPF es una encuesta transversal representativa de todos los hogares españoles que recopila información anual sobre los patrones de consumo y las características socioeconómicas de los hogares. La EPF recopila información anual de unos 20.000 hogares. Para la estimación del AIDS se han usado los datos de la EPF para el período comprendido entre 2006-2016. Una de las principales limitaciones de la estimación llevada a cabo es la falta de una encuesta continua de hogares, pues la EPF es una encuesta transversal para cada año, por eso se han usado los datos cruzados de cada uno de los años incluidos en la estimación, es decir no se ha transformado los datos en una serie temporal continua. En la estimación de la ecuación [1], el gasto de los hogares se utiliza como proxy del ingreso debido a que los ingresos de los hogares están infrarrepresentados en las encuestas de gasto (ver por ejemplo Wadud et al., 2009 o López-Laborda et al. 2018) y también porque el gasto es una variable más próxima al ingreso vital permanente y sufre menos variaciones a lo largo de la vida de los individuos (Poterba, 1991). Dado que los grupos de gasto analizados se componen de distintos bienes y productos, no se dispone en la estadística nacional de precios específicos para los grupos seleccionados, por ello ha sido necesario construir un índice de precios por grupo a partir de los índices de precios de consumo (IPC, INE 2018) de cada subgrupo de gasto. Para ello se ha construido un Índice de Stone para cada grupo de gasto a partir de los índices de precios por comunidad autónoma en base 2006 de cada subgrupo. Una de las principales ventajas de este proceso es que permite introducir heterogeneidad en los precios de cada grupo de gasto e individuo y, así, facilitar la estimación del modelo de demanda AIDS.

Las elasticidades precio e ingreso obtenidas se muestran en la tabla B.4. La última columna de la tabla representa las elasticidades de ingresos, mientras que el resto representan las elasticidades de los precios. La diagonal principal (color más oscuro) de la matriz muestra las

elasticidades precios-propias, mientras que los elementos restantes son de precios cruzados. Como se puede observar, y cabría esperar, las elasticidades precio-propias tienen signo negativo, mientras que las elasticidades de ingreso son positivas.

Tabla B.4 Elasticidades precio (propias y cruzadas) y elasticidades del ingreso

	Alimentación	Textil	B_Hogar	Salud	Comunicaciones	Educación	Restauración	Serv_Financieros	Otros	Ingreso
Alimentación	-1.76	0.83	0.39	0.89	-0.08	-0.09	0.69	0.13	-0.65	0.58
Textil	2.71	-2.29	-1.27	-1.36	0.27	0.71	-0.45	-0.32	0.72	1.34
B_Hogar	1.30	-1.73	-0.23	-1.45	0.78	0.17	-1.42	0.23	1.19	1.30
Salud	4.83	-2.18	-1.72	-2.14	1.22	0.74	-1.88	0.28	-0.36	1.41
Comunicaciones	-1.29	0.45	0.84	1.11	-0.70	-0.87	0.05	0.52	-0.88	0.58
Educación	-5.99	4.58	0.83	2.89	-3.94	-1.92	1.84	1.23	-0.63	1.89
Restauración	1.31	-0.32	-0.70	-0.78	-0.05	0.14	-1.65	-0.34	0.91	1.39
Serv_Financieros	-0.07	-0.36	0.25	0.26	0.47	0.28	-0.58	-0.59	-0.51	0.74
Otros	-1.94	0.39	0.46	-0.18	-0.43	-0.11	0.84	-0.29	-0.23	1.37

Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Referencias bibliográficas.

Deaton, A. and Muellbauer, J. (1980): An almost Ideal Demand System. *American Economic Review*, 70, 312–326.

Hills, J., 2012. Getting the measure of fuel poverty. Final Report of the Fuel Poverty Review., CASE report 72. Centre for Analysis of Social Exclusion. The London School of Economics and Political Science., London, UK.

López-Laborda, J., Marín-González, C. y Onrubia, J. (2016). ¿Qué ha sucedido con el consumo y el ahorro en España durante la Gran Recesión?: Un análisis por tipos de hogar, *Estudios sobre la Economía Española*, 2016/20, Fedea.

Poterba, J.M. (1991). Is the Gasoline Tax Regressive? National Bureau of Economic Research.

Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L., Perero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V., Savary, P., (2016). Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L., Perero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V., Savary, P., (2018). Pobreza Energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatal. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

Wadud, Z., Graham, D. J. and Noland, R. B. (2009). Modelling fuel demand for different socio-economic groups, *Applied Energy*, 86, 2740–9.

B.3.4. DESCRIPCIÓN DE TM5-FASST

El TM5-FASST es un modelo tipo “fuente-receptor” global de calidad del aire (AQ-SRM) desarrollado por el Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea en Ispra, Italia. Permite analizar los efectos en términos de salud o daños ecosistémicos derivados de diferentes escenarios o sendas de emisiones. A través de información meteorológica o químico-atmosférica, el modelo analiza cómo las emisiones de una determinada fuente afectan a los diferentes receptores (en celdas) en términos de concentración, exposición y, en consecuencia, de muertes prematuras. Toda la documentación sobre este modelo puede encontrarse en Van Dingenen et al., 2018. Ha sido utilizado para realizar diferentes estudios a nivel global o regional entre los que se encuentran (Kitous et al., 2017) o (Markandya et al., 2018). También ha sido utilizado por instituciones como la OCDE para proyectar, a futuro, los posibles efectos en términos de salud (OCDE, 2016).

Los niveles de concentración de un determinado contaminante serán calculados mediante la siguiente ecuación lineal:

$$C_{ij}(x, y) = c_j(y) + A_{ij}(x, y)E_i(x) \quad (1)$$

Esta ecuación define el nivel de concentración de un contaminante j en el receptor/celda y derivada de la emisión del precursor i emitido en la fuente x (es decir, $C_{ij}(x, y)$) como la suma de una constante espacial (c_j) más la emisión del precursor i en la fuente x , multiplicado por un coeficiente fuente-receptor ($A_{ij}(x, y)$) que refleja la relación entre la fuente x con el receptor y .

Estos coeficientes, que representan las diferentes relaciones entre fuentes y receptores/celdas, han sido previamente calculados aplicando una perturbación en las emisiones del 20% sobre un escenario de referencia y calculando los niveles de concentración como explica la ecuación (1). A pesar de que el modelo cubre todo el mundo mediante celdas de $1^\circ \times 1^\circ$ (100 km), este proceso fue realizado para 56 regiones (fuentes). Así, cada uno de estos coeficientes, para cada receptor, puede definirse mediante la siguiente ecuación:

$$A_{ij}(x, y) = \Delta C_j(y) / \Delta E_i(x) \quad (2)$$

Donde $\Delta E_i(x) = 0.2 * e_i(x)$, siendo $e_i(x)$ las emisiones en el escenario de referencia.

Hay que tener en cuenta que además de que los gases emitidos en cierta fuente x pueden afectar a distintos receptores y , cada precursor también puede afectar indirectamente a los niveles de concentración de más de un contaminante j . Por ejemplo, las emisiones de NOx (que es un gas precursor) afectan no solo a la formación de partículas PM2.5 en la atmósfera, sino que también influyen en los niveles de ozono (O3).

Por eso, el nivel de concentración total del contaminante j en el receptor (la celda) y , que resulta de la emisión de todos sus precursores i , en todas las fuentes x se define como:

$$C_j(x, y) = c_j(y) + \sum_x \sum_i A_{ij}(x, y)[E_i(x) - e_i(x)] \quad (3)$$

Una vez obtenidos los niveles de concentración de los contaminantes, el modelo permite analizar diferentes efectos derivados de dichos niveles, como los impactos de la contaminación en la salud, los posibles daños en los sistemas agrícolas, o las deposiciones en el Ártico. Sin

embargo, este estudio se centra en los efectos que los niveles de concentración de partículas finas (PM2.5) y ozono provocan en la salud humana.

Estos efectos son calculados como muertes prematuras derivadas de la exposición a dichos contaminantes (PM2.5 y O3), teniendo en cuenta las distintas causas definidas en Forouzanfar et al., 2016a, entre las que se encuentran enfermedades cardiovasculares, respiratorias, embolias o cáncer de pulmón. Los parámetros y el cálculo de las muertes prematuras por enfermedad están detallados en Burnett et al., 2014.

Referencias bibliográficas.

Attademo, L., Bernardini, F., 2017. Air pollution and urbanicity: common risk factors Burnett, R.T., Pope, C.A., III, Ezzati, M., Olives, C., Lim, S.S., Mehta, S., Shin, H.H., Singh, G., Hubbell, B., Brauer, M., Anderson, H.R., Smith, K.R., Balmes, J.R., Bruce, N.G., Kan, H., Laden, F., Prüss-Ustün, A., Turner, M.C., Gapstur, S.M., Diver, W.R., Cohen, A., 2014. An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure. *Environ. Health Perspect.* <https://doi.org/10.1289/ehp.1307049>

Forouzanfar, M.H., Afshin, A., Alexander, L.T., Anderson, H.R., Bhutta, Z.A., Biryukov, S., Brauer, M., Burnett, R., Cercy, K., Charlson, F.J., others, 2016a. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015. *Lancet*.

Kitous, A., Keramidis, K., Vandyck, T., Saveyn, B., Van Dingenen, R., Spadaro, J., Holland, M., 2017. Global Energy and Climate Outlook 2017: How climate policies improve air quality. Joint Research Centre (Seville site).

OCDE 2016: The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, 2016. OECD Publishing.

Searl, A., Ferguson, J., Hurley, F., Hunt, A., 2016. Social Costs of Morbidity Impacts of Air Pollution (OECD Environment Working Papers No. 99).

Van Dingenen, R., Dentener, F., Crippa, M., Leitao-Alexandre, J., Marmer, E., Rao, S., Solazzo, E., Valentini, L., 2018. TM5-FASST: a global atmospheric source-receptor model for rapid impact analysis of emission changes on air quality and short-lived climate pollutants.

ANEXO C. PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA

Tabla C.1. Tabla resumen de los principales elementos de la lucha contra el cambio climático en España

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES						
Programas operativos de las Comunidades Autónomas	Inter-sectorial	Desarrollo regional y reducción de emisiones, especialmente en el Objetivo temático 4 "Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores"	CO ₂ CH ₄ N ₂ O HFC	EC	I	2014
Proyectos clima	no ETS	Reducir emisiones en sectores difusos y favorecer el desarrollo de una actividad económica baja en carbono.	GEI	EC	I	2012
Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO ₂	Inter-sectorial	Fomentar el cálculo de huella de carbono por las organizaciones españolas.	GEI	I	I	2014
Programa operativo de crecimiento sostenible 2014-2020	Inter-sectorial	Crecimiento sostenible enmarcado en FEDER. Destacan medidas de economía baja en carbono, desarrollo urbano y crecimiento sostenible	CO ₂	EC	I	2015
Implementación del régimen europeo de comercio de derechos de emisión	ETS	Lograr la reducción de las emisiones de GEI de los sectores energético e industria, a través del techo de asignación de emisiones por sectores. Objetivo: Alcanzar en 2020 una reducción de las emisiones EU ETS del 21% respecto a los niveles de 2005.	CO ₂ N ₂ O PFC	EC	I M	2005
Utilización de los Mecanismos de Flexibilidad del Protocolo de Kioto	Inter-sectorial	Obtención de unidades de reducción de emisiones para facilitar el cumplimiento del Protocolo de Kioto, para su posible uso tanto en ETS como en no ETS. En la actualidad no se prevé el uso de estos créditos para el cumplimiento de nuestros compromisos.	CO ₂	M AV	A	2013
Directiva Europea de CCS	Inter-sectorial	Normativa de almacenamiento geológico de CO ₂ en condiciones seguras para el medio ambiente, para contribuir a la lucha contra el cambio climático.	CO ₂	N	A	2009
Financiación de proyectos de demostración. Programa NER300	Inter-sectorial	Fomento de la construcción de proyectos de captura y almacenamiento geológico de CO ₂ y de tecnologías innovadoras de energía renovable en el territorio de la UE. Hasta 38 proyectos.	CO ₂ N ₂ O PFCs	I+I	D	2013
POLÍTICAS Y MEDIDAS SECTORIALES						
Sector Energético						
Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía – F.I.D.A.E	Energía Otros	Tiene como propósito financiar proyectos de desarrollo urbano sostenible que mejoren la eficiencia energética y/o utilicen las energías renovables.	CO ₂	EC	E	2011
Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia 2014-2020	Energía Otros	Lograr ahorro de energía final para el periodo 2014 – 2020	CO ₂	P	I	2014
Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2014-2020	Energía	Cumplir los objetivos a 2020 de eficiencia energética, energías renovables y medio ambiente.	CO ₂	P	I	2014
Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020	Energía Otros	Fomentar el consumo de energías renovables.	CO ₂	P	I	2011
Sector Industrial						
Acuerdo voluntario SF6 - Sector eléctrico	Industrial	Reducción de emisiones de gases fluorados.	SF ₆	AV	I	2015
Real Decreto 115/2017, de gases fluorados	Industrial	Reducción de emisiones de gases fluorados.	PFC SF ₆ , HF C	N	I	2017
Impuesto nacional a los gases fluorados de efecto invernadero	Industrial	Reemplazar los gases fluorados por otras sustancias; Reducción de emisiones de gases fluorados.	PFC SF ₆ HFC	F	I	2014
Prevención y Control Integrados de la Contaminación	Industrial	Integración de las autorizaciones ambientales para las actividades industriales.	GEI	N	I	2003

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Sector del Transporte						
Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF- Alta velocidad	Transporte	Medidas de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética en alta velocidad.	CO ₂	N, P	I	2014
Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF	Transporte	Medidas de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética.	CO ₂	N, P	I	2014
Acuerdo Marco para el proyecto, suministro y/o instalación de sistemas de iluminación eficientes energéticamente	Transporte Energía	Mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación de los aeropuertos.	CO ₂	AV	I	2015
Acreditación de huella de carbono en los aeropuertos	Transporte	Obtención y renovación de la acreditación de carbono en varios aeropuertos.	CO ₂	AV	I	2011
Suministro de electricidad a 400 Hz a las aeronaves en los aeropuertos	Transporte Energía	Impulso del uso de la electricidad para aeronaves estacionadas.	CO ₂	P	I	2016
Incorporación progresiva de energías renovables en aeropuertos	Transporte Energía	Utilizar fuentes de energía alternativa y diversificar la producción energética en los aeropuertos.	CO ₂	Otros	I	2000
Optimización de los movimientos de rodaje de las aeronaves	Transporte	Minimizar los tiempos y recorridos de las aeronaves en el aeropuerto.	CO ₂	AV	I	2014
Renovación de flotas de vehículos pesados para el transporte de mercancías y viajeros y de tractores agrícolas	Transporte	Financiar la sustitución de los vehículos pesados de Empresas (de menos de 3.000 empleados).	CO ₂	EC	I	2016
Licitación de concesiones de transporte regular de viajeros por carretera	Transporte	Establecer requisitos de eficiencia energética y contaminantes en los pliegos de concesiones.	CO ₂	N	I	2014
Incorporación de criterios que fomenten el uso de equipos de asistencia en tierra menos contaminantes	Transporte	Fomento del uso de equipos menos contaminantes.	CO ₂	Otros	I	2015
Ayudas para la implantación de sistemas de gestión de flotas de vehículos	Transporte	Implantación de sistemas eficientes de gestión de flotas de vehículos.	CO ₂	EC	I	2015
Ayudas para la financiación de planes de movilidad urbana y planes de movilidad empresarial	Transporte	Desarrollo de planes de movilidad urbana (cambio modal)	CO ₂	EC	I	2014
Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente PLANES PIVE (PIVE I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII)	Transporte	Renovación del parque de vehículos ligeros por otros más eficientes.	CO ₂	EC	E	2012
Cursos de conducción eficiente en el transporte por carretera	Transporte	Conducción eficiente en el transporte por carretera.	CO ₂	ED	I	2015
Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España y Planes MOVELE, y MOVEA (desde 2016)	Transporte	Favorecer la penetración del vehículo eléctrico, dirigido a promover tecnologías alternativas.	CO ₂	EC	I	2010
Plan de impulso al medio ambiente - PIMA Transporte	Transporte	Renovación de la flota de transporte por carretera.	CO ₂	EC	E	2014
Plan de Impulso al Medio Ambiente Planes PIMA - Aire (I, II, III y IV)	Transporte	Renovación de la flota de vehículos comerciales.	CO ₂	EC	E	2013
Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes	Transporte	Establecer la senda de introducción de biocombustibles en el transporte a 2020.	CO ₂	N	I	2017
Programa de gestión y prestación de servicios	Transporte	Eficiencia en la utilización de los recursos y su racionalización.	CO ₂	P	I	2012
Programa de actuación inversora	Transporte	Planificación de infraestructuras con enfoque intermodal, que potencien el modo más eficaz en cada corredor.	CO ₂	P	I	2012
Programa de regulación, control y supervisión	Transporte	Permitir el desarrollo y aplicación de las políticas establecidas en cada uno de los modos de transporte.	CO ₂	N	I	2012

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Estrategia Logística de España	Transporte	Impulsar el sector logístico español, mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema de transporte, y desarrollar una red intermodal.	CO ₂	N, P	I	2013
Fomento de los planes de movilidad urbana	Transporte	Que las entidades locales aprueben planes de movilidad.	CO ₂	EC	I	2014
Vale transporte	Transporte	Fomento transporte colectivo de los empleados.	CO ₂	F	I	2010
Impuesto de matriculación: Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos especiales	Transporte	Impuesto que grava en función del nivel de emisiones de CO ₂ .	CO ₂	F	I	2008
Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte	Transporte	Fomento de los combustibles alternativos en el transporte a 2020.	CO ₂	N	I	2017
Catalogación del parque de vehículos en función del nivel de emisiones	Transporte	Identificar la categoría de los vehículos para que los ayuntamientos puedan desarrollar políticas medioambientales.	CO ₂	N	I	2015
Conducción eficiente: Orden INT/2229/2013, Regula el acceso a los permisos de circulación	Transporte	Incluir la conducción eficiente en el programa para obtener el permiso de conducir.	CO ₂	ED	I	2014
Modificación del Reglamento General de Circulación (en tramitación)	Transporte	Modifica los límites generales de velocidad establecidos a los vehículos en los distintos tipos de carreteras.	CO ₂	N	P	2017
Autopistas del Mar	Transporte	Cambio modal en mercancías de carretera al barco.	CO ₂	P	I	2010
Medidas de eficiencia en gestión de los puertos	Transporte	Uso eficiente del servicio general de alumbrado público en puertos.	CO ₂	AV	I	2016
Plan de Inversiones de Accesibilidad Portuaria	Transporte	Favorecer la conectividad de los puertos y la intermodalidad marítimo-ferroviaria.	CO ₂	P	I	2017
Suministro de gas natural licuado (GNL) en puertos	Transporte	Impulso del uso del GNL en el transporte marítimo.	CO ₂	N, P I+I EC	I	2016
Suministro de electricidad a buques en atraque en puertos	Transporte Energía	Impulso del uso de la electricidad para su uso por los buques atracados en los puertos.	CO ₂	EC	I	2016
Plan de Sostenibilidad Energética 2011-2020 de RENFE	Transporte	Herramienta de gestión para mejorar la eficiencia energética y la productividad.	CO ₂	N, P, I	I	2011
Plan de Eficiencia Energética 2015-2025 RENFE Viajeros	Transporte	Reducir el consumo de energía y los costes.	CO ₂	N, P	I	2015
Sector Residencial, Comercial e institucional (RCI)						
Plan de Impulso al Medio Ambiente para el fomento de la rehabilitación energética de instalaciones hoteleras PIMA Sol	RCI	Estimular la rehabilitación energética de las instalaciones hoteleras.	CO ₂	EC	E	2013
Planes de Renovación de Instalaciones Turísticas	RCI	Renovación y mejora de los establecimientos turísticos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.	CO ₂	EC	I	2009
Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas	RCI	Apoyar financieramente los planes de renovación, modernización y reconversión integral de destinos turísticos maduros.	CO ₂	EC	I	2005
Rehabilitación de edificios de la Administración General del Estado	RCI	Rehabilitación energética del parque de edificios.	CO ₂	P	I	2015
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)	RCI	Aumentar las exigencias mínimas en eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de climatización en los edificios.	CO ₂	N	I	2013
Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (Programa PAREER-CRECE)	RCI	Mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, utilización de energías renovables.	CO ₂	EC	I	2013
Código Técnico de la Edificación (CTE)	RCI	Mayores exigencias en eficiencia energética e incorporación de energías renovables.	CO ₂	N	I	2013
Ley 8/2013, de Rehabilitación, regeneración y renovación urbanas	RCI	Facilitar la aprobación de proyectos de rehabilitación energética de edificios y regeneración urbana.	CO ₂	N	I	2013
Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación y Plan estatal de fomento del alquiler, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación urbanas (2013-2016)	RCI Energía	Mejora de la envolvente térmica, los sistemas de climatización, instalación de energías renovables y de eficiencia energética.	CO ₂	P	I	2013
Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes	RCI Energía	El Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y viviendas, y su mejora.	CO ₂	N	I	2013

PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA						
Denominación	Sector /es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año I.
Sector Agrario						
Programa operativo marítimo y de la pesca	Agrícola	Varias medidas contribuyen al Objetivo temático 4 "Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores".	CO ₂	EC	I	2014
Plan de impulso al medio ambiente - PIMA Tierra (renovación flota tractores)	Agrícola	Renovación del parque de tractores por otros más eficientes y con menos emisiones.	CO ₂	EC	E	2014
Conducción eficiente de tractores	Agrícola	Reducción de emisiones por buenas prácticas en la conducción.	CO ₂	ED	I	2014
Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones de Cultivo en Tierras de Secano	Agrícola	Reducir las emisiones por una mayor optimización en el uso de los recursos y las buenas prácticas.	N ₂ O CO ₂	EC	E	2010
Estrategia para el apoyo a la producción ecológica	Agrícola	Fomento de medidas de que puedan contribuir al desarrollo de la producción ecológica.	N ₂ O CO ₂	P	I	2014
Greening o Pago Verde	Agrícola	Pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente (Gestión de cultivos, mejora de la biodiversidad, captura de carbono).	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	EC	I	2015
Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados	Agrícola	Reducción del uso de los fertilizantes nitrogenados y, por tanto, la reducción de las emisiones, ya sea durante su fabricación o su aplicación al campo.	N ₂ O	ED	I	2007
Programa Nacional de Desarrollo Rural (PNDR) 2014-2020	Agrícola Forestal	Prevención y restauración tras grandes incendios, conservación de recursos genéticos forestales, conservación del carbono de los bosques.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	P	I	2015
Programas de Desarrollo Rural por Comunidades Autónomas 2014-2020	Agrícola Forestal	Reducción de emisiones por diferentes medidas: gestión de cultivos, pastos, suelos y ganadería, reducción de la fertilización, conservación del carbono de los bosques, gestión forestal y prevención de la deforestación.	CO ₂ N ₂ O CH ₄	P	I	2014
Sector Forestal						
Iniciativa 4 por mil para el aumento del carbono orgánico del suelo y la seguridad alimentaria	Forestal Agrícola	Aumentar el contenido de carbono orgánico de los suelos.	CO ₂	P	P	2017
Restauración de la cubierta forestal y ampliación de la superficie arbolada	Forestal	Forestación.	CO ₂	N, P	I	1990
Gestión forestal sostenible	Forestal	Gestión forestal sostenible.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	N, P	I	1990
Sector Residuos						
Plan de impulso al Medio Ambiente PIMA Residuos	Residuos	Fomentar la recogida y tratamiento de la materia orgánica, la captura de biogás y su uso.	CH ₄ N ₂ O	EC	E	2015
Estrategia "Más alimento, menos desperdicio"	Residuos	Reducción del desperdicio alimentario.	CH ₄ N ₂ O	I	I	2013
Plan Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020	Residuos	Reducir la generación de residuos.	CH ₄ N ₂ O	P	I	2014
Plan estatal marco de residuos 2016-2022	Residuos	Implementar la Jerarquía de gestión de residuos.	CH ₄ N ₂ O	P	A	2016
<p>I = AV, acuerdo voluntario; EC, económico; ED, educación; F, fiscal; I, sistema información; I+I, investigación, desarrollo e innovación; N, normativo; M, de mercado; P, Planes y programas</p> <p>S = A, adoptado; I, implementado; P, planificado; E, expirado (si sigue surtiendo efecto)</p> <p>S.D. indica sin datos, N.C. no cuantificable, y I.O. integrado en otro nivel</p>						

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

ANEXO D. INFORMES RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

D.1. ESTUDIOS DE LOS ESCENARIOS TENDENCIAL Y OBJETIVO, HORIZONTES 2025 Y 2030

El objeto del presente documento es mostrar los resultados del despacho de generación de los escenarios “Tendencial” y “Objetivo” actualizados por el MITECO dentro del PNIEC para los horizontes 2025 y 2030.

Asimismo, se incluye una breve descripción de la metodología y modelo utilizados, así como la adaptación de hipótesis de los escenarios nacionales definidos por el MITECO para su utilización en el modelo de estudios de ámbito europeo.

Metodología

El análisis de los escenarios definidos para el sistema eléctrico español consiste en la simulación, bajo las hipótesis que se describirán más adelante, del despacho de generación en el ámbito europeo de forma análoga a los estudios que se llevan a cabo en ENTSO-E para la elaboración de la planificación europea Ten Years Network Development Plan (TYNDP).

Los estudios utilizan un modelo simplificado del sistema europeo en el que cada sistema eléctrico modelado (zona de oferta) se representa como un único nudo interconectado con sus sistemas vecinos con el valor de capacidad comercial de intercambio que se considera disponible para el mercado (NTC – Net Transfer Capacity).

Dentro de cada zona de oferta el cálculo del despacho de generación considera un único nudo, es decir, no se tienen en cuenta pérdidas ni eventuales limitaciones a la generación debido a elementos de la red interna de cada sistema.

Es importante recalcar que con ello se asume en el modelo que la red de transporte del sistema peninsular español tendrá capacidad suficiente para evacuar toda la generación modelada y transportarla hasta los puntos de consumo y que las variables del sistema eléctrico se mantienen dentro de los rangos que establece la normativa para lograr el nivel de seguridad exigido por ésta. Para ello, será necesario el desarrollo y la adaptación de dicha red de modo que se minimicen los vertidos renovables o las posibles necesidades adicionales de generación térmica a causa de las posibles restricciones en la red interna, de tal manera, que solo se introduzcan un mínimo razonable de distorsiones posibles respecto de esta suposición de nudo único.

De manera general, el modelo utiliza un valor constante de capacidad comercial de intercambio entre los sistemas modelados en todas las horas del horizonte de simulación y, por tanto, no tiene en cuenta las variaciones de la capacidad de intercambio que corresponderían a distintas situaciones de operación ni reducciones de su valor por indisponibilidades de la red de transporte u otras circunstancias. No obstante, en el caso de las interconexiones del sistema eléctrico peninsular español, se tienen en cuenta las variaciones de capacidad de intercambio que corresponden con situaciones de indisponibilidad de interconexiones.

Las simulaciones utilizan como hipótesis base un mercado de competencia perfecta en la generación eléctrica y, por tanto, no incluyen las posibles estrategias de los generadores para

maximizar sus beneficios: la oferta de cada generador es igual a su coste variable estimado y el despacho de generación se obtiene minimizando el coste variable de generación en el sistema europeo en su conjunto bajo la condición de suministrar la demanda de electricidad en todos los sistemas en el horizonte temporal analizado.

Los valores de coste variable de generación se basan en la previsión de precios de combustibles, costes estimados de operación y mantenimiento de cada tecnología y costes de emisiones de CO₂. No se consideran costes fijos de generación, costes de desmantelamiento de grupos actualmente en servicio y no considerados en el escenario a evaluar, eventuales costes de alargamiento de vida útil de grupos generadores ni otros factores (peajes, impuestos) que pueden influir en la estrategia de oferta por parte de la generación.

La cogeneración, la generación renovable, y en general, toda la generación no gestionable se considera con coste variable cero lo que les confiere prioridad de despacho frente al resto de tecnologías de generación térmica convencional.

A efectos del cálculo del despacho de generación, cada unidad de generación térmica convencional es modelada con sus parámetros de funcionamiento, su disponibilidad y tasas de fallo fortuito. La generación hidráulica se modela de forma coherente con series históricas de producción y la generación eólica, fotovoltaica y termosolar utilizando series históricas climáticas de recurso primario. Igualmente, la cogeneración y otras generaciones están modeladas según datos históricos.

Para cada escenario, se lleva a cabo una simulación completa del despacho de generación del sistema europeo modelado durante cada hora del año respetando todas las restricciones de los grupos (arranques, parada, tiempos de subida y bajada de carga, etc.) al tiempo que se minimiza el coste variable total. En las simulaciones que se presentan se ha implementado una restricción a la generación térmica acoplada en la Península Ibérica de un valor mínimo suficiente para garantizar la estabilidad dinámica del sistema eléctrico. Esta generación mínima necesaria corresponde a la generación a mínimo técnico de 5 grupos nucleares y 5 grupos térmicos, carbón o ciclo combinado para los escenarios con horizonte 2025 y el escenario horizonte 2030 tendencial y 3 grupos nucleares y 7 grupos de ciclo combinado para el escenario con horizonte 2030 objetivo. En caso de indisponibilidades de grupos nucleares se aplican reglas de equivalencia para garantizar una aportación a la estabilidad dinámica similar con otras tecnologías térmicas.

Como resultado se obtienen, con detalle horario, los valores de energía generada por cada unidad térmica y tecnología de generación modelada, los valores de coste marginal y de saldo de intercambio que resultan del proceso de minimización de coste variable total en el conjunto modelado respetando los valores de capacidad de intercambio. Utilizando dichos resultados, se calculan el valor total de generación renovable y la fracción que representa de la generación eléctrica y de la demanda en el sistema español peninsular.

Es muy importante destacar que los resultados de costes no deben interpretarse como precios y que los resultados obtenidos de intercambio de energía entre sistemas interconectados únicamente son resultado de la diferencia de coste marginal entre dichos sistemas con la limitación del valor de capacidad comercial de intercambio considerado en el escenario.

Adaptación de los escenarios definidos por MITECO al modelo de ámbito europeo.

En primer lugar, en el escenario europeo utilizado como base del estudio se incluyen las hipótesis proporcionadas por el MITECO que constituyen la base de cálculo del coste variable unitario de generación eléctrica de cada tecnología de generación térmica. Estos nuevos costes variables son de aplicación a la totalidad del parque de generación considerado en el modelo de ámbito europeo.

Los escenarios de ámbito europeo utilizados como base para los estudios que se describen en el presente informe son el escenario *Best Estimate 2025* de ENTSO-E (BE2025) para los escenarios en el horizonte 2025 y el escenario *Distributed Generation (DG2030)* para los escenarios en el horizonte 2030.

Para la inclusión en el modelo europeo de cada escenario propuesto por el MITECO para el sistema eléctrico español se requiere la adaptación de hipótesis relativas a capacidad de generación instalada de cada tecnología y sus características de despacho para determinar los valores correspondientes al ámbito del sistema eléctrico peninsular español, así como la conversión de los valores de potencia a valores netos. Las hipótesis obtenidas configuran el escenario que, en adelante, se denomina escenario adaptado peninsular.

Finalmente, en el escenario de ámbito europeo que se utiliza como base, se sustituye el parque de generación del área española por el del escenario adaptado peninsular obtenido en el proceso anterior. En este punto cabe destacar que la hipótesis de generación instalada en el resto de sistemas mantiene el parque de generación original del escenario europeo por lo que los resultados que se obtendrán únicamente recogen en el área española las hipótesis del PNIEC. El proceso de definición de propuesta de planes de energía y clima por parte de los Estados miembros de la Unión Europea, al igual que en España, se encuentra en curso de elaboración y por lo tanto, el resultado de las simulaciones de despacho de generación eléctrica con ámbito europeo del conjunto de escenarios recogidos en los planes de energía y cambio climático de los Estados miembros podría ofrecer resultados diferentes dependiendo del grado de coincidencia de éstos con los escenarios actualmente disponibles dentro del ámbito del TYNDP.

Se han definido dos sendas de posibles escenarios para llevar a cabo la simulación del despacho de generación por parte del MITECO:

- Escenario Tendencial
- Escenario Objetivo

Para cada una de dichas sendas, se simularán los escenarios correspondientes a los horizontes 2025 y 2030.

Hipótesis de los escenarios definidos por MITECO y valores del escenario adaptado correspondiente.

En este apartado se presentan las hipótesis de los escenarios definidos por el MITECO y, en su caso, los valores correspondientes del escenario adaptado peninsular. Las hipótesis de costes variables de generación son utilizadas para la totalidad de la generación instalada en el modelo europeo.

Costes de variables de generación

Para determinar los valores de coste variable de las tecnologías de generación térmica, se utilizan los siguientes valores de coste de combustible y coste de emisiones de CO₂ para los horizontes 2025 y 2030 fijados en los escenarios MITECO. Para el resto de combustibles se mantienen los valores del escenario utilizado como base procedente del TYNDP2018.

Tabla D.1. Precios de combustible y de emisiones CO₂ considerados para horizonte 2025 y 2030

		Escenarios MITECO		Escenarios ADAPTADOS	
		2025	2030	2025	2030
€/net GJ	Nuclear			0,47	0,47
	Lignite			1,1	1,1
	Hard Coal	3,2	3,8	3,2	3,8
	Gas	9,6	10,5	9,6	10,5
	Light oil			18,7	21,8
	Heavy oil			15,3	17,9
	Oil shale			2,3	2,3
€/ton	CO ₂ price	23,3	34,7	23,3	34,7

Fuente: Red Eléctrica de España

En la tabla D.2 se recogen los factores de emisiones de cada tecnología utilizada en el modelo de ámbito europeo según el criterio establecido en el TYNDP 2018.

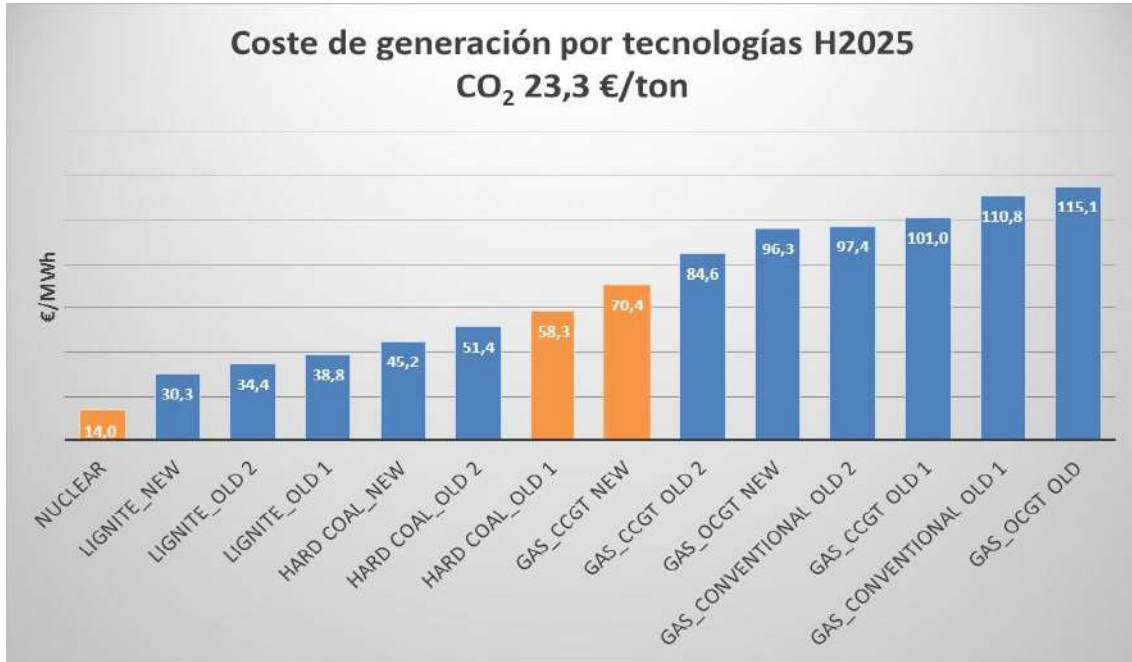
Para las simulaciones de despacho de generación llevadas a cabo en el presente estudio, el factor de emisiones considerado para la cogeneración, parte eléctrica, es de 0,268 t/MWh y 0,264 t/MWh en 2025 y 2030 respectivamente, valores calculados a partir de la información proporcionada por el MITECO.

Tabla D.2. Factores de emisiones por tecnologías. TYNDP 2018

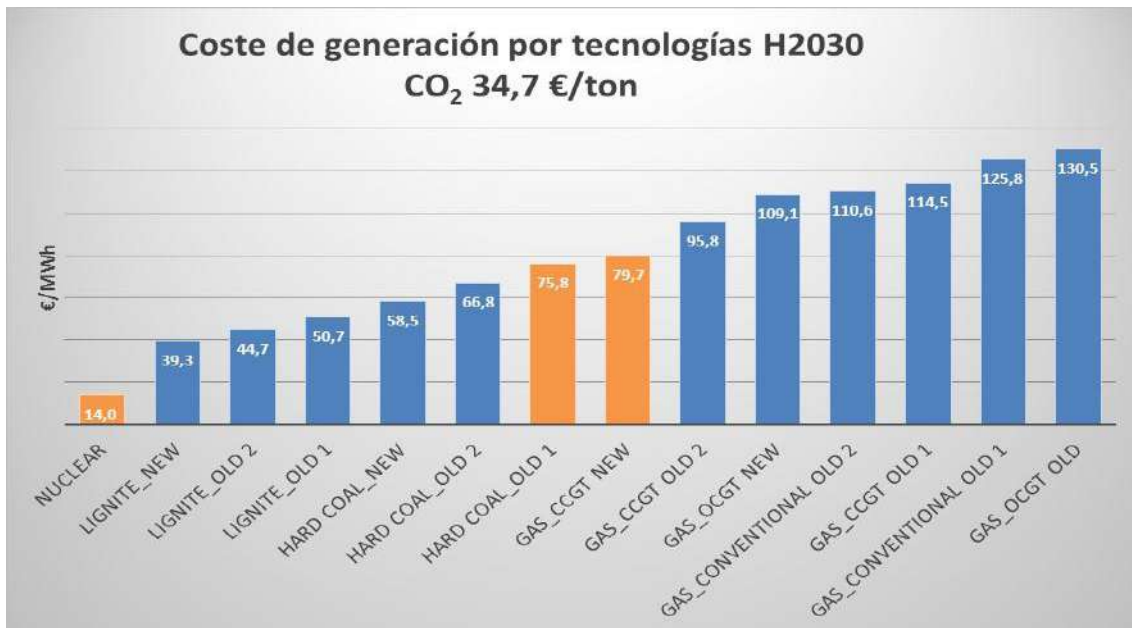
Combustible	Tipo	CO ₂ emission factor	CO ₂ emission factor
		kg/Net GJ	t/MWh
Nuclear	-	0	0,000
Hard Coal	Old 1	94	0,970
Hard Coal	Old 2	94	0,848
Hard Coal	New	94	0,738
Hard Coal	CCS	9,4	0,089
Lignite	Old 1	101	1,042
Lignite	Old 2	101	0,912
Lignite	New	101	0,793
Lignite	CCS	10,1	0,096
Gas	Conventional old 1	57	0,572
Gas	Conventional old 2	57	0,502
Gas	CCGT old 1	57	0,514
Gas	CCGT old 2	57	0,429
Gas	CCGT new	57	0,355
Gas	CCGT CCS	57	0,040
Gas	OCGT old	57	0,588
Gas	OCGT new	57	0,490
Light oil	-	78	0,805
Heavy oil	Old 1	78	0,805
Heavy oil	Old 2	78	0,704
Oil shale	Old	100	1,245
Oil shale	New	100	0,926

Fuente: Red Eléctrica de España

Como resultado de las anteriores hipótesis de precios de combustibles y de emisiones de CO₂ se obtienen los costes variables de generación de las tecnologías de generación consideradas en el escenario de ámbito europeo que se presentan en la figura D.1 y figura D.2. En dichas figuras, las tecnologías instaladas en el sistema peninsular español son las que se representan con color anaranjado.

Figura D.1. Coste de generación por tecnologías de escenarios H2025. Precio CO₂ 23,3 €/ t

Fuente: Red Eléctrica de España

Figura D.2. Coste de generación por tecnologías de escenarios H2030. Precio CO₂ de 34,7 €/ t

Fuente: Red Eléctrica de España

Horas de funcionamiento generación renovable

En la tabla D.3 se recogen las horas de funcionamiento obtenidas a partir de la información proporcionada por el MITECO para el sistema español. En el caso de que se produzcan vertidos, el número de horas de funcionamiento puede verse reducido.

Tabla D.3. Horas de funcionamiento anuales por tecnología

Tecnologías	Horas funcionamiento anuales MITECO			
	2025 Objetivo	2030 Objetivo	2025 Tendencial	2030 Tendencial
Eólica terrestre ⁽¹⁾	2.100./2.300./2.500	2.100./2.300./2.500	2.100./2.300./2.100	2.100./2.300./2.100
Eólica marina	3.100	3.100	-	-
Termosolar existente	2.558	2.558	2.558	2.558
Termosolar futura	3.594	3.594	-	-
Fotovoltaica	1.800	1.800	1.800	1.800
Cogeneración y otros ⁽²⁾	4.825	4.609	5.145	4.845
Resto RES ⁽²⁾	6.780	7.055	6.771	6.963

⁽¹⁾ Dependiendo del tipo de eólica (existente/repotenciada/nueva)

Fuente: Red Eléctrica de España

Demanda eléctrica

Para establecer los valores de demanda eléctrica prevista se han adaptado los valores a nivel nacional proporcionados por el MITECO a valores para el sistema peninsular español en los distintos escenarios y horizontes analizados. En el resto de sistemas eléctricos se utilizan los valores del escenario ENTSO-E del horizonte 2025 (*Best Estimate 2025*) y del escenario *Distributed Generation* (DG) para el horizonte 2030.

Los valores considerados en el modelo – escenario peninsular adaptado - para la senda de escenarios Tendencial se muestran en la tabla D.4. En la tabla D.5 se recogen los valores correspondientes a la senda de escenarios Objetivo.

Tabla D.4. Valores de demanda Escenario Tendencial MITECO H2025 y H2030

Demanda eléctrica	Escenario Tendencial MITECO (nacional)		Escenario Tendencial Peninsular ADAPTADO	
	2025	2030	2025	2030
Demanda b.c. Nacional (TWh)	279,1	286,3	279,1	286,3
Demanda b.c. Peninsular (TWh)	-	-	262	268
Punta de demanda Peninsular (MW)	-	-	46.885	49.624

Fuente: Red Eléctrica de España

Tabla D.5. Valores de demanda eléctrica Escenario Objetivo MITECO H2025 y H2030

Demanda eléctrica	Escenario Objetivo MITECO (nacional)		Escenario Objetivo Peninsular ADAPTADO	
	2025	2030	2025	2030
Demanda b.c. Nacional (TWh)	274,8	280,4	274,8	280,4
Demanda b.c. Peninsular (TWh)	-	-	258	263
Punta de demanda Peninsular (MW)	-	-	46.454	47.768

Fuente: Red Eléctrica de España

Parque de generación instalada

En los escenarios tendenciales, los aspectos más relevantes en cuanto al parque de generación considerado por el MITECO son el mantenimiento del parque nuclear actualmente en servicio y la reducción del parque de generación con carbón respecto al actual en 2025 manteniéndose sin variación en el periodo 2025-2030. Se considera un crecimiento moderado del parque de generación eólica (terrestre y marina) y solar fotovoltaica mientras que se mantiene el parque de generación termosolar actual en ambos horizontes. La cogeneración reduce su potencia de forma paulatina desde el valor actualmente en servicio hasta el horizonte 2030.

Tabla D.6. Potencia instalada Escenario Tendencial MITECO H2025 y H2030

Tecnología (datos en MW)	Escenario Tendencial MITECO (nacional)		Escenario Tendencial Peninsular ADAPTADO	
	2025	2030	2025	2030
Nuclear	7.400	7.400	7.117	7.117
Carbón de importación	2.115	2.115	2.085	2.085
Carbón nacional	50	50	0	0
Ciclo combinado	27.530	27.530	24.560	24.560
Hidráulica	15.750	15.750	15.750	15.750
Bombeo	4.390	4.390	4.390	4.390
Eólica (solo terrestre)	33.030	38.030	31.726	36.350
Solar fotovoltaica (*)	13.890	18.890	13.274	18.144
Solar fotovoltaica autoconsumo aislado	30	30		
Solar termoeléctrica	2.300	2.300	2.300	2.300
Biogás	210	210		
Biomasa	610	610		
Energías del mar	0	0		
Geotermia	0	0		
Resto RES	820	820	820	820
Cogeneración carbón		0		
Cogeneración gas	3.750	2.020		
Cogeneración productos petrolíferos	360	200		
Cogeneración renovable	250	240		
Cogeneración residuos	20	10		
RSU	160	60		
Similar a cogeneración	280	250		
Cogeneración y otros	4.820	2.790	4.820	2.790
Fuel/Gas (TNP)	2.790	2.790		
Almacenamiento	0	0	0	0
Total	114.915	122.885	106.842	114.306

(*) Incluye la FV y la FV en régimen de autoconsumo

Fuente: Red Eléctrica de España

En relación al parque de generación considerado por el MITECO en el Escenario Objetivo cabe señalar la reducción paulatina del parque de generación nuclear hasta considerar en 2030 disponibles tres grupos nucleares de los siete disponibles en la actualidad, y el cierre paulatino del parque de generación con carbón hasta su desaparición en el horizonte 2030. Se considera un fuerte crecimiento del parque de generación con energías renovables, fundamentalmente en la generación eólica y solar fotovoltaica respecto al parque actualmente en servicio. Se considera nueva instalación de generación termosolar durante el periodo contemplado. La cogeneración se ve reducida paulatinamente respecto al valor actual.

Tabla D.7. Potencia instalada Escenario Objetivo MITECO H2025 y H2030

Tecnología (datos en MW)	Escenario Objetivo MITECO (nacional)		Escenario Objetivo Peninsular ADAPTADO	
	2025	2030	2025	2030
Nuclear	7.400	3.180	7.117	3.050
Carbón de importación	2.115	0	2.085	0
Carbón nacional	50	0	0	0
Ciclo combinado	27.300	27.070	24.560	24.560
Hidráulica	16.000	16.250	16.000	16.250
Bombeo	5.260	7.890	5.260	7.890
Eólica (terrestre y marina) (*)	40.630	50.330	39.226	48.550
Solar fotovoltaica (**)	21.680	39.150	21.064	38.404
Solar fotovoltaica autoconsumo aislado	30	30	30	0
Solar termoeléctrica	4.800	7.300	4.800	7.300
Biogás	240	240		
Biomasa	810	1.410		
Energías del mar	25	50		
Geotermia	15	30		
Resto RES	1.090	1.730	1.090	1.730
Cogeneración carbón		0		
Cogeneración gas	3.755	3.220		
Cogeneración productos petrolíferos	360	200		
Cogeneración renovable	250	240		
Cogeneración residuos	20	10		
RSU	160	60		
Similar a cogeneración	280	250		
Cogeneración y otros	4.825	3.980	4.825	3.980
Fuel/Gas (TNP)	2.090	1.400		
Almacenamiento	500	2.500	500	2.500
Total	133.770	160.810	126.557	154.214

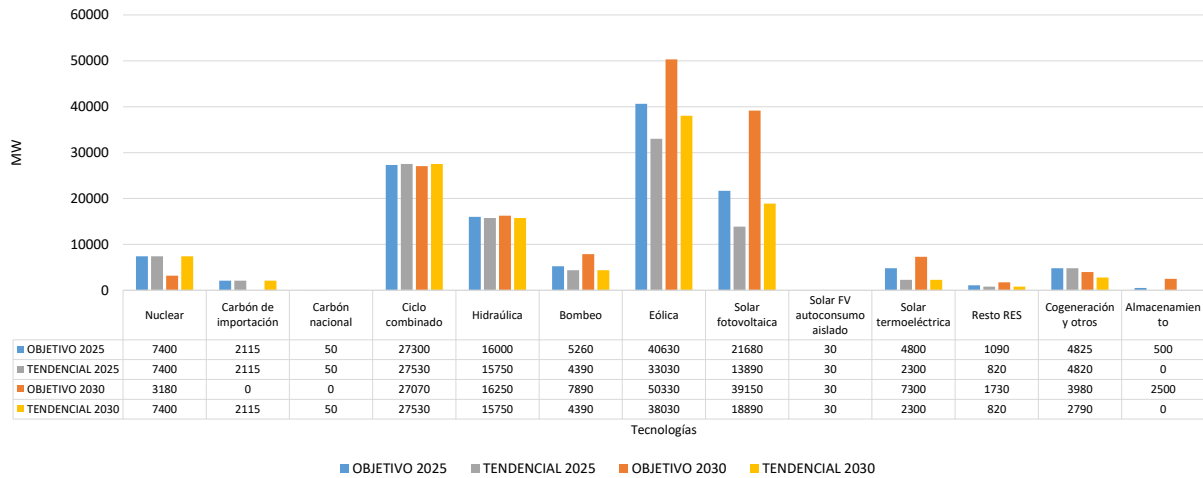
(*) Para el Escenario Adaptado solo se considera eólica marina en 2030

(**) Incluye la FV y la FV en régimen de autoconsumo

Fuente: Red Eléctrica de España

En la figura D.3 se recogen los valores de potencia neta correspondiente a cada tecnología de generación en el sistema eléctrico español peninsular en los escenarios analizados.

Figura D.3. Potencia instalada en el Sistema Español Peninsular escenarios MITECO Tendencial y Objetivo H2025 y H2030



Fuente: Red Eléctrica de España

Capacidad comercial de intercambio con sistemas eléctricos vecinos

Los valores de capacidad de intercambio con Francia y Portugal son los recogidos en el TYNDP2018 en los horizontes 2025 y 2030.

Tabla D.8. Valores de interconexión España-Francia, España-Portugal y España-Marruecos

NTC (MW)	Escenarios Tendencial y Objetivo MITECO	
	2025	2030
ES-->FR	5.000	8.000
FR-->ES	5.000	8.000
ES-->PT	4.200	4.200
PT-->ES	3.500	3.500

Fuente: Red Eléctrica de España

El intercambio entre España y Marruecos se modela con un perfil de intercambio con un saldo anual 0 GWh.

Resultados de los escenarios analizados para el horizonte 2025

Los resultados completos de las simulaciones de los escenarios Tendencial y Objetivo 2025 se presentan en la figura D.4 y figura D.5, respectivamente. En la tabla D.9 se recoge la comparación de los resultados obtenidos para los escenarios Tendencial y Objetivo en el horizonte 2025.

Tabla D.9. Resultados comparados escenarios Tendencial y Objetivo H2025 del PNIEC

Escenarios	Objetivo H2025 (1)	Tendencial H2025.(2)	Diferencias (1)-(2)
DEMANDA [TWh] (*)	258	262	-4
GENERACIÓN [GWh]	273.384	256.386	16.997
Nuclear [GWh]	50.616	51.617	-1.001
<i>% sobre la generación total</i>	18,5%	20,1%	-1,6%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	7.117	7.117	0
<i>Horas equiv.p.c.</i>	7.112	7.253	-141
Carbón [GWh]	10.171	10.820	-650
<i>% sobre la generación total</i>	3,7%	4,2%	-0,5%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	2.085	2.085	0
<i>Horas equiv.p.c.</i>	4.878	5.190	-312
Ciclo combinado [GWh]	11.541	33.184	-21.643
<i>% sobre la generación total</i>	4,2%	12,9%	-8,7%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	24.560	24.560	0
<i>Horas equiv.p.c.</i>	470	1.351	-881
Hidráulica [GWh]	32.435	32.484	-49
<i>% sobre la generación total</i>	11,9%	12,7%	-0,8%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	21.260	20.140	1.120
<i>Horas equiv.p.c.</i>	1.526	1.613	-87
Eólica [GWh]	87.716	68.293	19.423
<i>% sobre la generación total</i>	32,1%	26,6%	5,4%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	39.226	31.726	7.500
<i>Horas equiv.p.c.</i>	2.236	2.153	84
Solar FV [GWh] (**)	36.618	23.851	12.767
<i>% sobre la generación total</i>	13,4%	9,3%	4,1%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	21.064	13.274	7.790
<i>Horas equiv.p.c.</i>	1.738	1.797	-58
Termosolar [GWh]	13.633	5.766	7.867
<i>% sobre la generación total</i>	5%	2,2%	2,7%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	4.800	2.300	2.500
<i>Horas equiv.p.c.</i>	2.840	2.507	333
Resto RES [GWh]	7.378	5.552	1.826
<i>% sobre la generación total</i>	2,7%	2,2%	0,5%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	1.090	820	270
<i>Horas equiv.p.c.</i>	6.769	6.771	-2
Cogen y otros [GWh]	23.276	24.818	-1.542
<i>% sobre la generación total</i>	8,5%	9,7%	-1,2%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	4.825	4.820	5
<i>Horas equiv.p.c.</i>	4.824	5.149	-325
BALANCE ALMACENAMIENTO [GWh]	-1.436	-646	-790
Consumo bombeo y baterías [GWh]	6.157	2.585	3.571
Producción baterías [GWh]	4.086	1.939	2.146
Producción bombeo [GWh]	635	0	635
GENERACIÓN RENOVABLE [GWh]	177.780	135.947	41.833
Vertidos renovable [GWh]	4.248	142	4.106
INTERCONEXIONES			
Saldo neto [GWh] (+ exportación desde ESPAÑA)	13.805	-6.357	20.162
<i>FRANCIA [GWh]</i>	5.011	-8.078	13.089
<i>PORTUGAL [GWh]</i>	8.793	1.721	7.073
Congestiones (% horas) ES-FR			
<i>ES ->FR</i>	39,14%	19,8%	19,3%
<i>FR ->ES</i>	23,12%	39,2%	-16%
Congestiones (% horas) ES-PT			
<i>ES ->PT</i>	8,46%	1,5%	7%
<i>PT -> ES</i>	1,78%	1,7%	0,1%
SPREAD MEDIO ES - FR [€/MWh]	15	7,8	7,2

Escenarios	Objetivo H2025 (1)	Tendencial H2025.(2)	Diferencias (1)-(2)
COSTES DEL SISTEMA			
Coste marginal [€/MWh]	55,9	68,8	-12,9
Coste variable de generación [€/MWh]	56,5	68,9	-12,5
Total anual coste variable gen [M€]	14.581	17.942	-3.490
RENTA CONGESTIÓN ESPAÑA [M€]	251	130	122
COSTE VARIABLE TOTAL [M€ anuales]	14.330	17.942	-3.612
Indicadores participación RES (%)			
Res/demanda	69%	52%	17%
Res/Gen total	65%	53%	12%

Notas: (*) Incluye demanda autoconsumida.

(**) Incluye generación de FV y FV en régimen de autoconsumo.

Coste medio marginal (€/MWh): Coste de adquisición de la energía ponderado por la demanda.

Coste variable generación (€/MWh): Coste de adquisición de la energía más el coste de la generación térmica adicional necesaria para alcanzar el umbral mínimo de generación síncrona despachable.

Total anual coste variable generación (M€): Coste total de adquisición de la energía más el coste total de la generación térmica adicional.

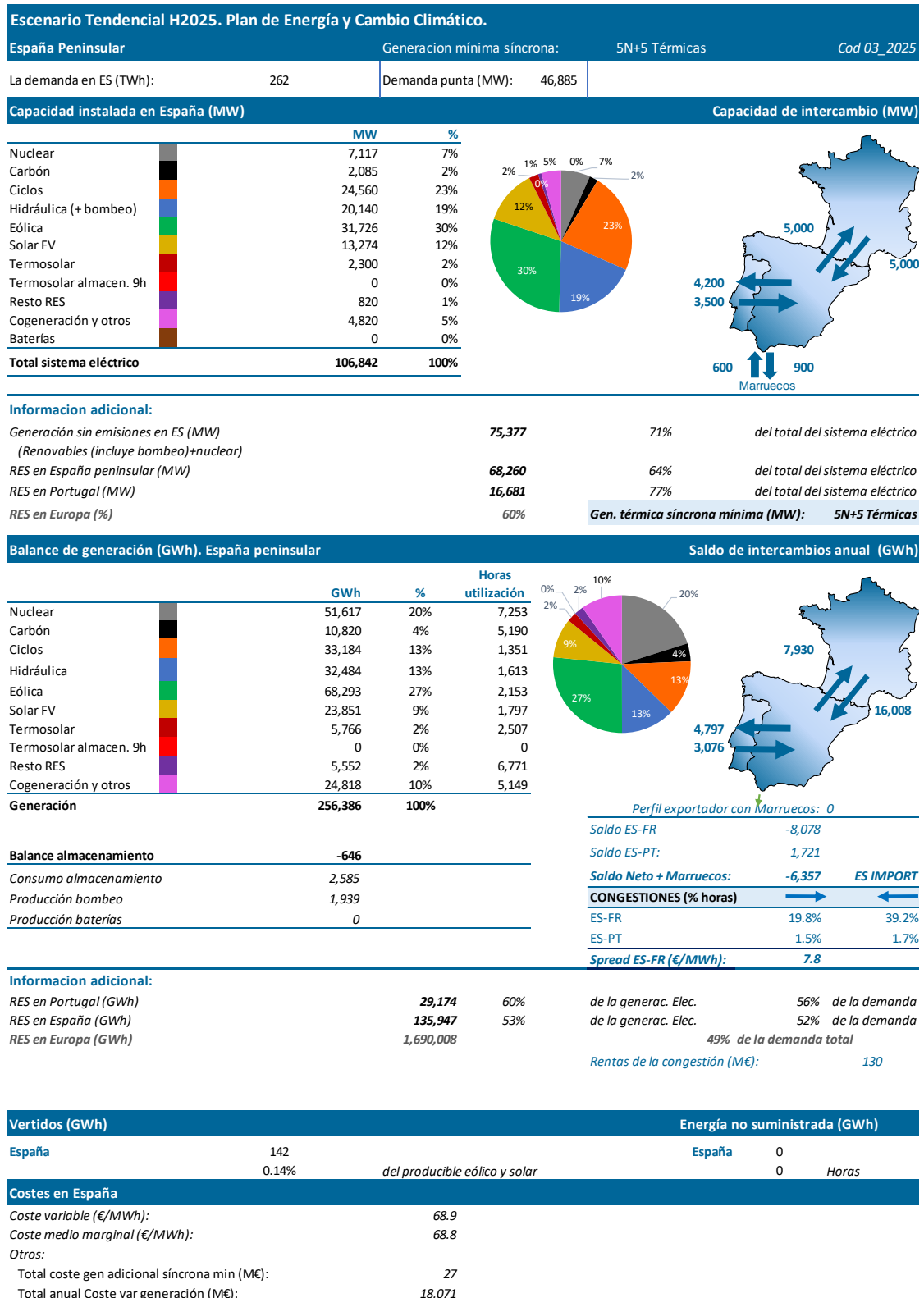
Fuente: Red Eléctrica de España

Desde el punto de vista del balance de producción, las principales diferencias se deben a que el Escenario Tendencial considera una mayor demanda en barras de central junto, con menores capacidades de renovables y de almacenamiento, lo que deriva en una mayor generación térmica, tanto de ciclos como de carbones y menor generación de renovables, en relación al Escenario Objetivo.

En relación a las interconexiones, el saldo de España con Francia se pasa de un saldo importado, recogido en el Escenario Tendencial, a un saldo exportador en el Escenario Objetivo, debido a que en este último la cantidad de energía más barata “exportable” es mayor que en el caso del Escenario Tendencial.

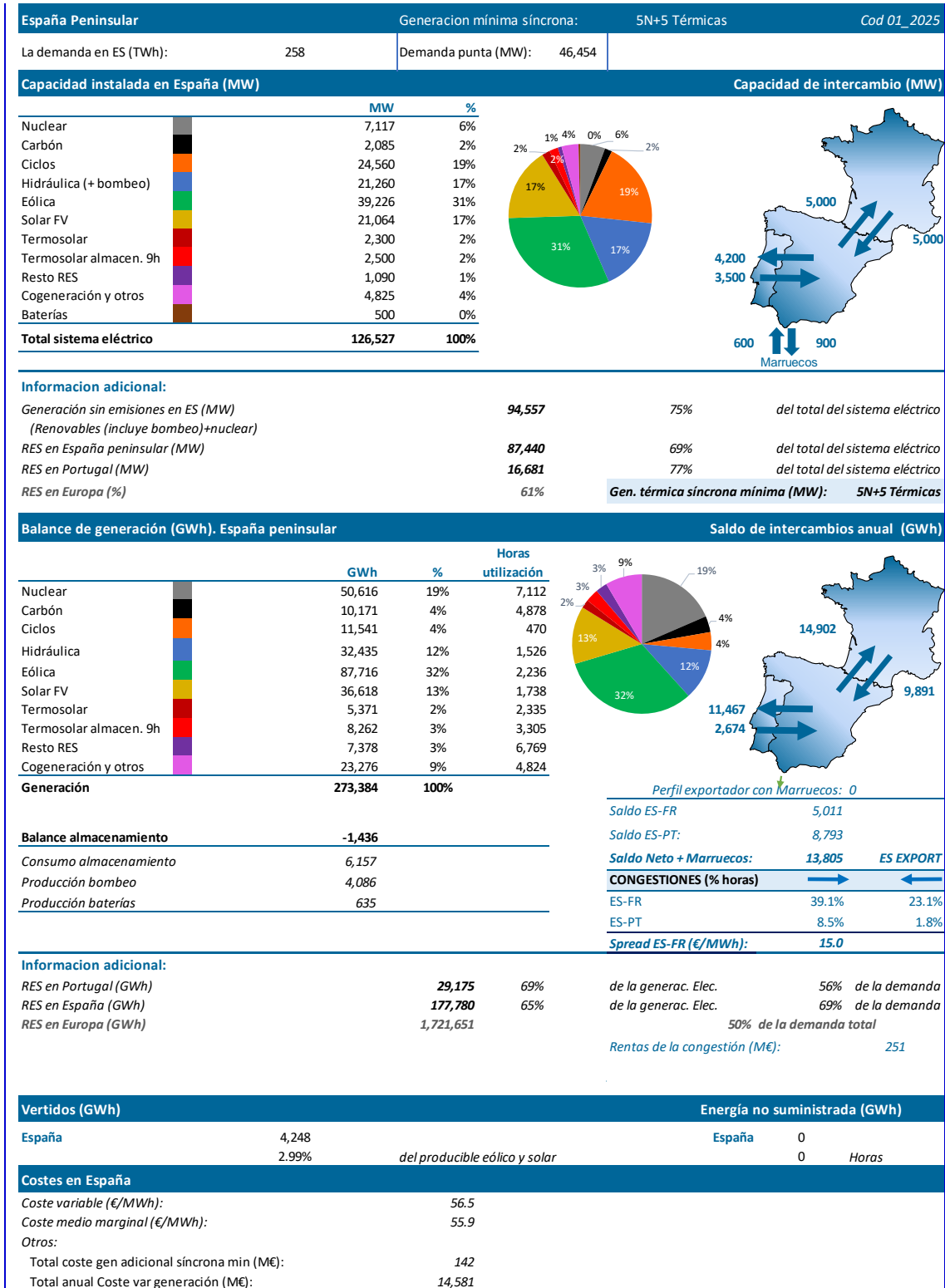
En términos de costes, por lo que se deriva de lo anterior, el Escenario Objetivo presenta una reducción de costes de unos 13€/MWh en términos tanto de coste marginal y como de coste variable.

Figura D.4. Resultados Escenario Tendencial H2025



Fuente: Red Eléctrica de España

Figura D.5. Resultados Escenario Objetivo H2025



Fuente: Red Eléctrica de España

Resultados de los escenarios analizados para el horizonte 2030

Los resultados completos de las simulaciones de los escenarios Tendencial y Objetivo 2030 se presentan en la figura D.6 y figura D.7 respectivamente. En la tabla D.10 se recoge la comparación de los resultados obtenidos para los escenarios Tendencial y Objetivo en el horizonte 2030.

Tabla D.10. Resultados comparados escenarios Tendencial y Objetivo H2030 del PNIEC

Escenarios	Objetivo H2030 (1)	Tendencial H2030.(2)	Diferencias (1)-(2)
DEMANDA [TWh] (*)	262,7	268,2	-5,5
GENERACIÓN [GWh]	306.943	271.935	35.008
Nuclear [GWh]	22.034	51.630	-29.596
<i>% sobre la generación total</i>	7,2%	19,0%	-11,8%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	3.050	7.117	-4.067
<i>Horas equiv.p.c.</i>	7.224	7.255	-31
Carbón [GWh]	0	9.942	-9.942
<i>% sobre la generación total</i>	0,0%	3,7%	-3,7%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	0	2.085	-2.085
<i>Horas equiv.p.c.</i>	0	4.768	-4.768
Ciclo combinado [GWh]	27.617	40.676	-13.059
<i>% sobre la generación total</i>	9,0%	15,0%	-6,0%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	24.560	24.560	0
<i>Horas equiv.p.c.</i>	1.124	1.656	-532
Hidráulica [GWh]	32.376	32.484	-108
<i>% sobre la generación total</i>	10,5%	11,9%	-1,4%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	24.140	20.140	4.000
<i>Horas equiv.p.c.</i>	1.341	1.613	-272
Eólica [GWh] (**)	109.464	78.947	30.517
<i>% sobre la generación total</i>	35,7%	29,0%	6,6%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	48.550	36.350	12.200
<i>Horas equiv.p.c.</i>	2.255	2.172	83
Solar FV [GWh] (***)	65.180	32.564	32.616
<i>% sobre la generación total</i>	21,2%	12,0%	9,3%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	38.404	18.144	20.260
<i>Horas equiv.p.c.</i>	1.697	1.795	-98
Termosolar [GWh]	19.785	5.767	14.018
<i>% sobre la generación total</i>	6,4%	2,1%	4,3%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	7.300	2.300	5.000
<i>Horas equiv.p.c.</i>	2.710	2.508	203
Resto RES [GWh]	12.088	5.709	6.378
<i>% sobre la generación total</i>	3,9%	2,1%	0,8%
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	1.730	820	1.190
<i>Horas equiv.p.c.</i>	6.987	6.963	-472
Cogen y otros [GWh]	18.399	14.215	-3.577
<i>% sobre la generación total</i>	6,0%	5,2%	16.494
<i>Pot. Instalada [MW]</i>	3.980	2.790	9.621
<i>Horas equiv.p.c.</i>	4.623	5.095	3.296
BALANCE ALMACENAMIENTO [GWh]	-4.964	-1.387	-3.577
Consumo bombeo y baterías [GWh]	22.042	5.549	16.494
Producción baterías [GWh]	13.782	4.161	9.621
Producción bombeo [GWh]	3.296	0	3.296
GENERACIÓN RENOVABLE [GWh]	238.892	155.472	83.421
Vertidos renovable [GWh]	13.776	176	13.600
INTERCONEXIONES			
Saldo neto [GWh] (+ exportación desde ESPAÑA)	39.317	2.342	36.975
<i>FRANCIA [GWh]</i>	27.125	-2.054	29.179
<i>PORTUGAL [GWh]</i>	12.192	4.396	7.796

Escenarios	Objetivo H2030 (1)	Tendencial H2030.(2)	Diferencias (1)-(2)
Congestiones (% horas) ES-FR			
ES ->FR	53,21%	17,74%	35,5%
FR ->ES	8,55%	15,09%	-6,5%
Congestiones (% horas) ES-PT			
ES ->PT	7,96%	2,03%	5,9%
PT -> ES	0,65%	2,68%	-2,0%
SPREAD MEDIO ES - FR [€/MWh]	23,4	4,9	18,4
COSTES DEL SISTEMA			
Coste marginal [€/MWh]	53,2	77,5	-24,3
Coste variable de generación [€/MWh]	56	77,8	-21,6
Total anual coste vble gen [M€]	14.759	20.868	-6.108,9
RENTA CONGESTIÓN ESPAÑA [M€]	579	166	412,4
COSTE VARIABLE TOTAL [M€ anuales]	14.180	20.701	-6.521
Indicadores participación RES (%)			
Res/demanda	91%	58%	33%
Res/Gen total	78%	57%	21%

Notas: (*) Incluye demanda autoconsumida.

(**) En el Escenario Objetivo, se incluye la generación de eólica terrestre y marina.

(***) Incluye generación de FV y FV en régimen de autoconsumo.

Coste medio marginal (€/MWh): Coste de adquisición de la energía ponderado por la demanda.

Coste variable generación (€/MWh): Coste de adquisición de la energía más el coste de la generación térmica adicional necesaria para alcanzar el umbral mínimo de generación síncrona despachable.

Total anual coste variable generación (M€): Coste total de adquisición de la energía más el coste total de la generación térmica adicional.

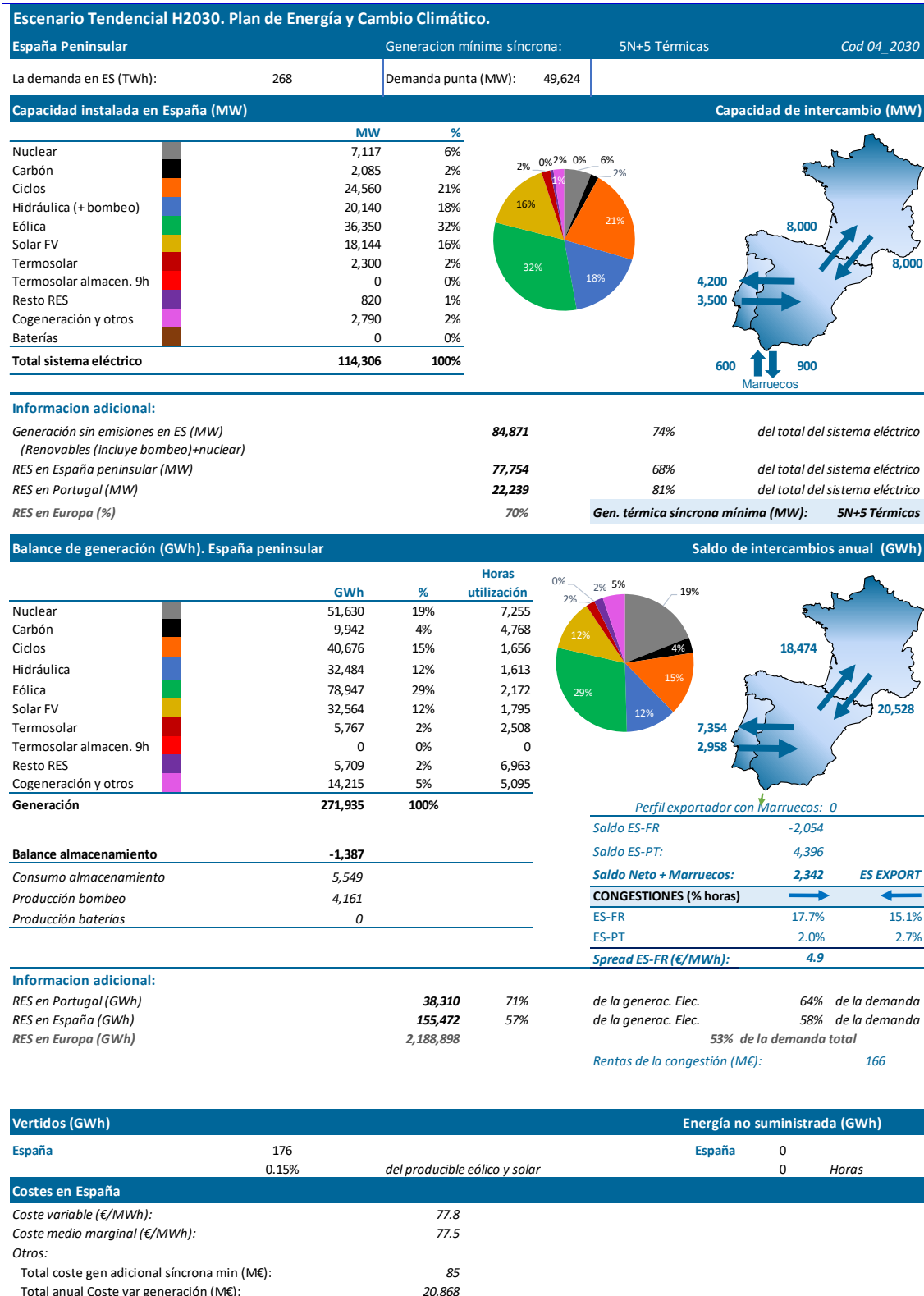
Fuente: Red Eléctrica de España

Desde el punto de vista del balance de producción, las principales diferencias se deben a que el Escenario Tendencial considera una mayor demanda en barras de central, junto con menores capacidades de renovables y de almacenamiento, lo que deriva en una mayor generación térmica, tanto de ciclos como de carbones (este último desaparece del mix en el Escenario Objetivo) y menor generación de renovables, en relación al Escenario Objetivo

En relación a las interconexiones, el saldo de España con Francia en el Escenario Objetivo es mayor al correspondiente al Escenario Tendencial debido a la mayor energía más barata que existe en España y que se exporta en gran medida a Francia.

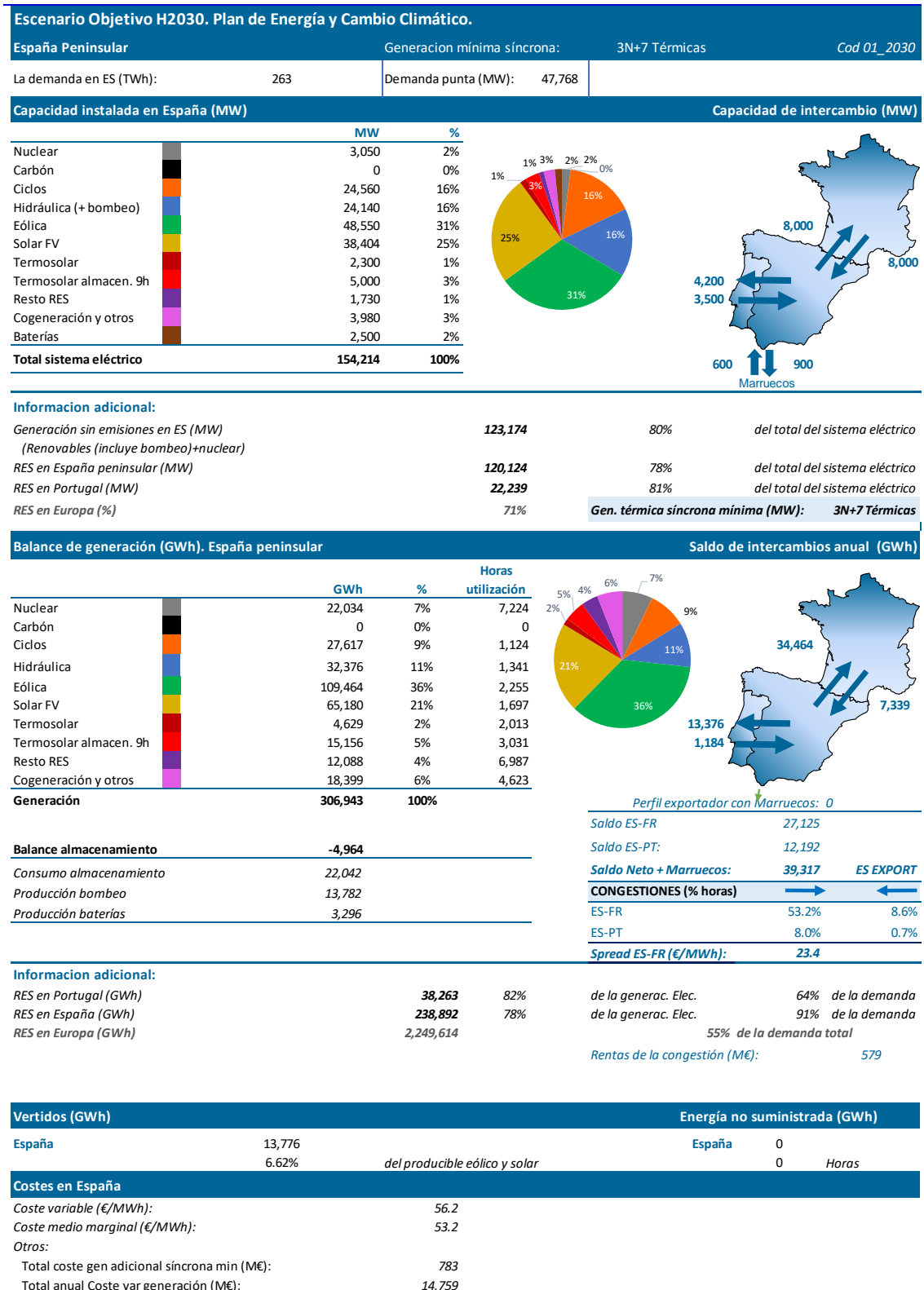
En términos de costes, por lo que se deriva de lo anterior, el Escenario Objetivo presenta una reducción de costes tanto en términos de coste marginal como en términos de coste variable, de 24 y 22 €/MWh, respectivamente.

Figura D.6. Resultados Escenario Tendencial H2030



Fuente: Red Eléctrica de España

Figura D.7. Resultados Escenario Objetivo H2030



Fuente: Red Eléctrica de España

ANEXO D.2. GARANTÍA DE SUMINISTRO: ANÁLISIS PROBABILISTA DE LA COBERTURA ESCENARIO OBJETIVO 2030

A continuación, se expone la metodología utilizada y los resultados de los estudios de cobertura del sistema eléctrico peninsular español para el Escenario Objetivo 2030 definido por el MITECO dentro del PNIEC para verificar la garantía de suministro en el escenario en lo que respecta a la cobertura de la demanda.

Asimismo, se describe brevemente la metodología probabilista utilizada, coincidente con la desarrollada en el ámbito europeo en ENTSO-E⁸⁶ para los análisis MAF (*Medium-term Adequacy Forecasts*)⁸⁷ y una descripción del significado de los índices de cobertura de la demanda.

Metodología probabilista de análisis de cobertura

El análisis de la cobertura en el Escenario Objetivo 2030 consiste en la simulación de las necesidades de cobertura de la demanda del sistema utilizando para ella la metodología probabilista utilizada en los estudios de cobertura que realiza ENTSO-E en los estudios sobre análisis de cobertura a medio plazo (MAF).

La cobertura de la demanda se refiere a la capacidad de los recursos de generación disponibles para suministrar la demanda de electricidad en el sistema en todas las horas del año de estudio y consiste en la existencia de suficientes recursos para satisfacer tanto la demanda de los consumidores, como los requerimientos operacionales del sistema eléctrico. La cuantificación de dicha capacidad para suministrar la demanda se realiza mediante la determinación de los valores correspondientes al escenario de estudio de los diferentes indicadores de cobertura, que se detallarán más adelante.

Los estudios utilizan un modelo simplificado del sistema eléctrico europeo en el que cada sistema (zona de oferta) se representa como un nudo único interconectado con sus sistemas vecinos con el valor de capacidad comercial de intercambio que se considera disponible para el mercado. No se tienen en cuenta pérdidas ni eventuales limitaciones en la evacuación de la generación o pérdidas de suministro debido a congestiones o indisponibilidades de los elementos de la red interna de cada sistema.

El parque de generación y de almacenamiento se establece en este escenario mediante una estimación determinista de la potencia instalada en el sistema de cada una de las tecnologías de generación y almacenamiento junto con una serie de hipótesis de funcionamiento e indisponibilidad que determinan su disposición a generar o consumir electricidad en cada una de las horas del escenario de estudio.

Los estudios se realizan teniendo en cuenta los países pertenecientes a ENTSO-E. El modelo europeo analizado es el 2030DG, *Distributed Generation in 2030*, empleado en el ejercicio del *Ten Years Network Development Plan* correspondiente a 2018⁸⁸. Este escenario de generación distribuida corresponde con un escenario de prosumidores como figuras centrales en el Sistema, generación renovable a pequeña escala, gran implementación de baterías y una

⁸⁶ Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad, en sus siglas en inglés.

⁸⁷ https://docstore.entsoe.eu/Documents/SDC%20documents/MAF/MAF_2018_Methodology_and_Detailed_Results.pdf

⁸⁸ <https://tyndp.entsoe.eu/tyndp2018/>

sociedad comprometida con la transición energética y empoderada, que cambia sus hábitos de consumo y su vector energético hacia la electricidad.

Sobre este modelo europeo, el modelo de España se actualiza con los nuevos datos del PNIEC y el resto de países se dejan con los mismos datos que los utilizados para el análisis de ENTSO-E. Para la inclusión en el modelo europeo del Escenario Objetivo 2030 para el sistema eléctrico español se requiere la adaptación de las hipótesis relativas a la capacidad de generación instalada de cada tecnología, así como la conversión de los valores de potencia a valores netos.

Los resultados de los estudios probabilistas dependen de una serie de variables que pueden considerarse independientes entre sí, principalmente las indisponibilidades fortuitas de las interconexiones entre sistemas vecinos y las indisponibilidades fortuitas de los grupos generadores, y de otras variables dependientes de la climatología, y que, por tanto, no pueden ni considerarse, ni modelarse como independientes entre sí, principalmente los valores de demanda y capacidades de producción hidráulica, fotovoltaica y eólica.

La incertidumbre estocástica dependiente de las variables climáticas se modela mediante una serie de 34 años climáticos utilizada en ENTSO-E (1982-2015).

Cada año climático seleccionado consiste en la combinación de las variables meteorológicas registradas en dicho año relativas a temperaturas, viento, irradiación solar y disponibilidad de recurso hidráulico extrapoladas a la estimación de demanda y generación renovable teniendo en cuenta la energía demandada en un año medio estimada para ese año y las capacidades de generación hidráulica, eólica y solar estimadas en el Escenario Objetivo para dicho año. Con estos datos se dispone de series horarias para un año completo de la demanda del sistema y de la generación renovable con un perfil correspondiente a dicho año climático. La demanda media considerada en el estudio es la demanda de electricidad peninsular estimada de manera determinista en el Escenario Objetivo 2030 del PNIEC.

La incertidumbre estocástica dependiente de las indisponibilidades fortuitas de los grupos de generación se modela mediante simulaciones de Monte Carlo, sorteos que asignan de manera aleatoria los patrones horarios de indisponibilidad fortuita de generadores y líneas de interconexión afectando a la disponibilidad de grupos generadores en cada hora. Para cada año climático de la serie se simulan 20 sorteos ($N=20$), lo que supone un total de 680 simulaciones distintas para cada hora del año, es decir, la simulación de 680 años posibles correspondientes al año 2030 con las hipótesis del Escenario Objetivo de dicho año.

Para este análisis probabilista, se han incluido reservas de control frecuencia-potencia mínimas en todos los países europeos. Según la metodología MAF de ENTSO-E, estas reservas se modelan para la mayoría de los países como una demanda adicional para no reducir la capacidad térmica. La reserva de control de frecuencia potencia de España utilizada es de 1280 MW, representando un 3% de la punta de demanda y ligeramente superior al mayor grupo térmico modelado.

La herramienta utilizada para la determinación de los indicadores de cobertura incluye un motor de simulación de modelos de mercado, que calcula los costes marginales de generación para los diferentes sistemas como parte de un problema de minimización del coste de generación. Este motor se utiliza en el análisis de la cobertura de la demanda para la determinación de los flujos a través de las interconexiones entre los diferentes sistemas mediante simulaciones que determinan el cálculo del despacho de generación. Estas

simulaciones utilizan como hipótesis base un mercado de competencia perfecta en la generación eléctrica. Los valores de coste variable de generación son los utilizados para los estudios de despacho de generación del Escenario Objetivo 2030.

En la parte final de este anexo se incluye la información detallada de las diferentes hipótesis utilizadas para el análisis de cobertura del Escenario Objetivo 2030.

Es conveniente indicar que las hipótesis de generación instalada en el resto de sistemas europeos son las correspondientes a los estudios de ENTSO-E de cobertura a medio plazo y solo han sido consideradas las hipótesis derivadas de los Planes Integrados de Energía y Clima en el sistema español. El resultado de los análisis de cobertura teniendo en cuenta el conjunto de planes integrados en desarrollo actualmente podría ofrecer resultados diferentes al estudio actual dependiendo de su grado de coincidencia con las hipótesis consideradas en los análisis de cobertura de ENTSO-E.

Se destaca que los resultados se basan en la metodología descrita anteriormente que recoge una gran parte de los aspectos recogidos en el apartado 5 del Art. 23 del Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad. Estos aspectos son las consideraciones de zonas de oferta y del escenario central de referencia, la contribución de todos los recursos modelados, el modelo de mercado utilizado, la aplicación de cálculos probabilísticos, la utilización de índices de cobertura, la disponibilidad de fuentes primarias y las capacidades de interconexión entre sistemas.

Indicadores de cobertura de la demanda

La cobertura de la demanda consiste en la existencia de suficientes recursos para satisfacer tanto la demanda de los consumidores, como los requerimientos operacionales del sistema eléctrico. Como medida se emplean los llamados índices o indicadores de cobertura:

Valor esperado de energía no suministrada **(EENS por sus siglas en inglés) [MWh/ año o GWh/año]**

EENS es el promedio anual de la energía no suministrada por el sistema de generación, debido a un valor de demanda superior al de la generación disponible y la capacidad de importación junto con la disponibilidad de generación en sistemas vecinos. Se trata de un indicador de previsión de energía no suministrada referido en el apartado 5 j) del Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

En los estudios de cobertura con la metodología descrita, el valor esperado de energía no suministrada (EENS) se evalúa como una estimación a partir de un número determinado de simulaciones de escenarios posibles. Con este fin, la EENS es una medida de la previsión de la seguridad de suministro, y matemáticamente se describe así:

$$EENS = \frac{1}{N} \sum_{j \in S} ENS_j$$

donde ENS_j es la energía no suministrada en el sistema j ($j \in S$), asociada con un evento de pérdida de carga de la simulación j_a de Monte Carlo, y donde N es el número de simulaciones de Monte Carlo consideradas.

Pérdida de carga esperada (LOLE por sus siglas en inglés) [h/año]

LOLE es un valor promedio esperado del número de horas al año en el que la generación disponible y las importaciones no pueden cubrir la demanda de un sistema. Se trata de un indicador de previsión de pérdida de carga referido en el apartado 5 j) del Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

$$LOLE = \frac{1}{N} \sum_{j \in S} LLD_j$$

donde LLD_j es la duración de la pérdida de carga del sistema j ($j \in S$), asociada con un evento de pérdida de carga de la simulación j_a de Monte Carlo, y donde N es el número de simulaciones de Monte Carlo consideradas.

Nótese que el LLD de la j_a simulación de Monte Carlo solo se puede reportar como un número entero de horas debido a la resolución horaria de la simulación. Por tanto, no refleja la severidad de la deficiencia o la duración de la pérdida de carga dentro de esa hora.

Probabilidad de pérdida de carga (LOLP por sus siglas en inglés) [%]

LOLP mide la probabilidad en una hora de no satisfacer toda la demanda con la generación e importaciones disponibles dentro de un periodo de tiempo definido. Se trata de un indicador de previsión de pérdida de carga referido en el apartado 5 j) del Reglamento UE 2019/943, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

$$LOLP = \frac{LOLE}{h}$$

donde h corresponde con el número de horas del año en estudio.

Resultado del Escenario Horizonte 2030 Objetivo y conclusiones

Los resultados de los valores correspondientes a los indicadores de cobertura del análisis del Escenario Objetivo Horizonte 2030 se muestran en la tabla D.12. En esta tabla se indican las demandas totales en barras de central consideradas en cada año climático, el valor de punta de demanda, y los valores de los índices de cobertura EENS (Esperanza de Energía No Suministrada), LOLE (horas esperadas anuales con pérdida de carga) y LOLP (probabilidad anual de pérdida de carga).

**Tabla D.11. Resultados del análisis probabilístico de la cobertura.
Escenario Objetivo 2030. Caso Base. España**

	Demanda		Indicadores cobertura		
	Demanda total(TWh)	Punta(GW)	EENS (MWh/año)	LOLE (h/año)	LOLP (%)
1982	279	45	0	0	0%
1983	280	49	0	0	0%
1984	262	48	0	0	0%
1985	282	51	0	0	0%
1986	282	47	0	0	0%
1987	280	48	0	0	0%
1988	279	47	0	0	0%
1989	278	46	0	0	0%
1990	280	46	0	0	0%
1991	284	47	0	0	0%
1992	281	47	0	0	0%
1993	282	48	0	0	0%
1994	280	47	0	0	0%
1995	277	46	0	0	0%
1996	278	47	0	0	0%
1997	276	46	0	0	0%
1998	280	45	0	0	0%
1999	281	47	0	0	0%
2000	279	47	0	0	0%
2001	280	48	0	0	0%
2002	277	44	0	0	0%
2003	282	48	0	0	0%
2004	281	46	0	0	0%
2005	284	48	0	0	0%
2006	281	48	0	0	0%
2007	279	47	0	0	0%
2008	280	45	0	0	0%
2009	280	48	230,46	0,3	0%
2010	283	49	0	0	0%
2011	278	47	0	0	0%
2012	282	48	0	0	0%
2013	281	45	0	0	0%
2014	277	45	0	0	0%
2015	280	47	0	0	0%
Valor medio			6,8	0,007	0,00008%

Fuente: Red Eléctrica de España

Los resultados obtenidos del análisis de cobertura del sistema peninsular español para este Escenario 2030 Objetivo indican que la cobertura de la demanda se encuentra asegurada, aunque pueden darse situaciones de energía no suministrada en un promedio de 0,007 horas al año con una esperanza de energía no suministrada anual de 6,8 MWh/año. La probabilidad de pérdida de carga en cada hora obtenida es de 0,00008%.

Estos valores son muy inferiores a los valores de indicadores de cobertura utilizados en algunos países europeos para el diseño de las necesidades de generación para cobertura de la demanda situados en alrededor de 3 h/año con energía no suministrada. En España, en los sistemas insulares se utiliza un indicador de pérdida de carga con un valor máximo de 0,2 horas/mes, recogido en el Real Decreto 738/2015.

Se puede concluir, por tanto, que con las hipótesis de demanda y generación del Escenario Objetivo 2030, el sistema eléctrico español es muy fiable en términos de la cobertura de la demanda de nudo único.

Hipótesis detalladas del análisis de cobertura para el Escenario Objetivo 2030

Hipótesis de partida

El modelo del que parte este análisis MAF es el 2030 Objetivo de nudo único utilizado por ENTSO-E en los estudios sobre análisis de cobertura a medio plazo (MAF). Este modelo incluye los sistemas europeos representados en la siguiente figura:

Figura D.8. Esquema de los sistemas considerados para el análisis de cobertura. Fuente. ENTSO-E

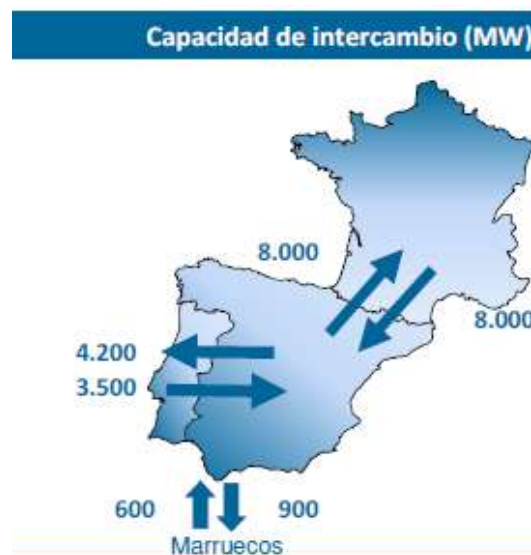


Fuente: Red Eléctrica de España

Capacidad de intercambio

Los valores de capacidad de interconexión utilizados en los análisis son las que se recogen en la siguiente figura.

Figura D.9. Capacidad de intercambio Escenario Objetivo 2030.



Fuente: Red Eléctrica de España

No se considera para este análisis de cobertura la aportación de la generación de Marruecos a la cobertura del sistema eléctrico peninsular español.

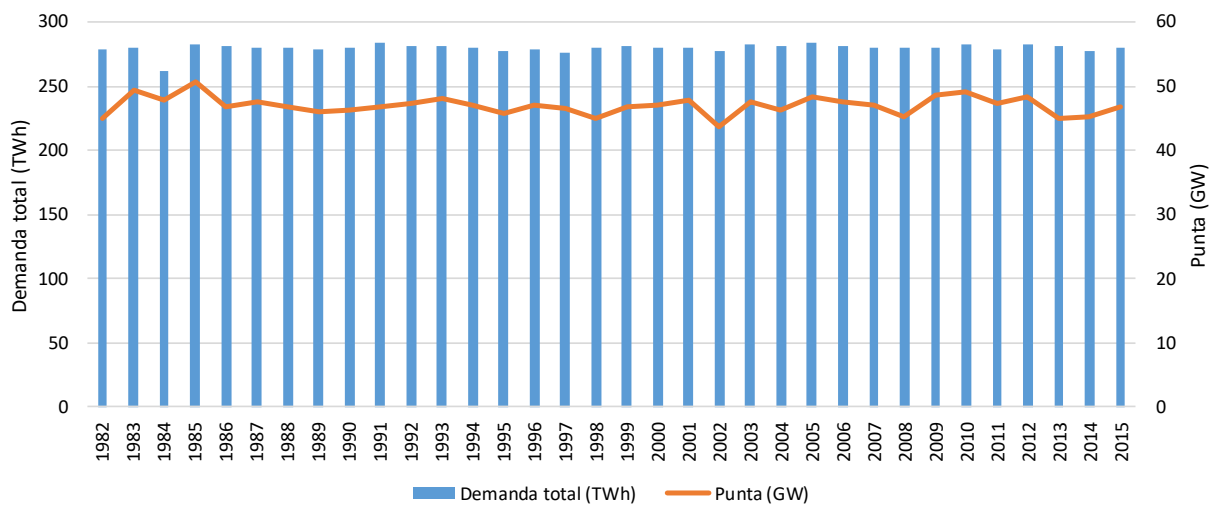
Reservas mínimas de regulación frecuencia-potencia

La reserva mínima de regulación frecuencia-potencia en el sistema eléctrico peninsular español considerada es de 1.280 MW. Esta reserva se modela como una carga fija en todas las horas del año, correspondiente a la misma metodología utilizada para modelarla en los análisis de MAF de ENTSO-E.

Años climáticos considerados

Se han considerado los siguientes 34 años climáticos comprendidos entre 1982 y 2015. Los perfiles de generación y punta de demanda utilizados se recogen en la siguiente figura.

Figura D.10. Perfiles y punta de demanda en cada uno de los años climáticos modelados



Fuente: Red Eléctrica de España

Indisponibilidades de generación consideradas

Se considera un valor de indisponibilidad fortuita en cada uno de los grupos térmicos modelados del 5% del tiempo. Adicionalmente a este valor, se consideran mantenimientos programados en las diferentes unidades térmicas nucleares y de ciclo combinado. La siguiente tabla muestra el número de horas en las cuales se ha modelado un determinado número de unidades nucleares o de ciclo combinado simultáneamente indisponibles debido a indisponibilidades programadas.

Tabla D.12. Indisponibilidades simultaneas programadas

	Nº unidades con indisponibilidad programada simultánea																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Horas mantenimiento programado en CCGT	0	696	840	840	792	696	792	936	480	648	504	648	504	96	216	0	48
Horas mantenimiento programado en Nuclear	6.096	1.344	1.296	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Red Eléctrica de España

Se considera una indisponibilidad programada y fortuita de las interconexiones del 6%.

ANEXO E. CONTRIBUCIÓN DEL PLAN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

El 29 de junio de 2018, a propuesta del Grupo de Alto Nivel para la Agenda 2030, el Consejo de Ministros aprobó el “Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030: Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible”. En dicho plan se destaca el compromiso de España con la Agenda 2030 y la necesidad de que ésta sea una referencia para el conjunto de las políticas públicas.

El plan también resalta el cambio climático como reto adicional a la hora de cumplir con otros Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como los relacionados con el agua, vida submarina o ecosistemas terrestres (6, 14, 15) así como el carácter transversal de las medidas para combatirlo, lo cual permite sinergias con todos los objetivos. En este sentido, se ha analizado en qué grado las distintas medidas contempladas en el PNIEC contribuyen a los distintos ODS.

Se configuran como objetivos centrales del PNIEC los ODS 7 y 13 (energía asequible y no contaminante y acción por el clima), y adicionalmente destacan las siguientes interacciones con otros ODS:



El carácter global y transversal de la lucha contra el cambio climático exige alianzas y coordinación en todos los sentidos, tanto entre los sectores público y privado como en los niveles local, autonómico, estatal e internacional.

La existencia de competencias concurrentes entre distintos niveles de administración, la importancia de la implicación activa del sector privado y el peso del contexto europeo e internacional en el ámbito de la energía y el clima, son factores que obligan a desarrollar mecanismos de cooperación que hagan posible el cumplimiento de los objetivos.



La innovación tanto en el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones como en la adecuada aplicación de las existentes tiene un especial peso en el PNIEC, más allá de la dimensión específica de Investigación, Innovación y competitividad.

Para cumplir los objetivos del PNIEC es también clave el sector industrial, por lo que se incluyen diversas medidas destinadas a mejorar la competitividad y reducir las emisiones de este sector.



Una parte importante de las medidas a desplegar se concentran en el ámbito urbano, desde la rehabilitación para mejorar la eficiencia energética de los sectores residencial o terciario, al fomento de modos o tecnologías de transporte más limpias y eficientes.

A su vez, la reducción de emisiones y la mejora de eficiencia requieren también de una mayor responsabilidad por parte de los consumidores, a quienes es preciso facilitar la elección de alternativas más sostenibles.

Por otra parte, el Plan Nacional fomenta el desarrollo del autoconsumo y las comunidades energéticas locales, y en definitiva una mayor participación de la ciudadanía en el sector energético.




Se prevé que el Plan genere un incremento del PIB de entre 16.500 y 25.700 millones de euros al año y un aumento en el empleo de entre 253.000 y 348.000 personas por año, ámbito en el que destacan los sectores de construcción, industrial y servicios, debido a la inversión en rehabilitación energética de edificios y las nuevas inversiones ligadas al cambio de modelo. Además, algunas de las medidas contienen criterios concretos para aprovechar su potencial de creación de empleo o su papel en la transición justa.

El análisis revela también que las medidas favorecen a los hogares de menor renta y especialmente a los colectivos vulnerables, si bien adicionalmente se han incluido medidas específicas en materia de protección de los consumidores y lucha contra la pobreza energética. Además, algunas medidas están destinadas a reducir las desigualdades entre territorios en cuanto al acceso a la energía.

En la tabla E.1 se resume la contribución específica de las distintas medidas previstas en el plan a los ODS.

Tabla E.1. Interacciones entre el PNIEC y los ODS

Medidas PNIEC 2021-2030																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Descarbonización	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables																	
	1.2 Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad																	
	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables																	
	1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida																	
	1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial																	
	1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas																	
	1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte																	
	1.8 Promoción de gases renovables																	
	1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables																	
	1.10 Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable																	
	1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa																	
	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas																	
	1.13 Comunidades energéticas locales																	
	1.14 Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización																	
	1.15 Estrategia de Transición Justa																	
	1.16 Contratación pública de energía renovable																	
	1.17 Formación de profesionales en el sector de las energías renovables																	
	1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos																	
	1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización																	
	1.20 Régimen europeo de comercio de derechos de emisión																	
	1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero																	
	1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos																	
	1.23 Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados																	
	1.24 Sumideros forestales																	
	1.25 Sumideros agrícolas																	
	1.26 Fiscalidad																	
Eficiencia energética	2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal																	
	2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte																	
	2.3 Renovación del parque automovilístico																	
	2.4 Impulso del vehículo eléctrico																	
	2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales																	
	2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial																	
	2.7 Renovación del equipamiento residencial																	
	2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario																	
	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas																	
	2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola																	
	2.11 Promoción de los servicios energéticos																	
	2.12 Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente																	
	2.13 Auditorías energéticas y sistemas de gestión																	
	2.14 Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética																	
	2.15 Comunicación e información en materia de eficiencia energética																	
	2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia																	
	2.17 Medidas Financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética																	

Medidas PNIEC 2021-2030		Objetivos de Desarrollo Sostenible																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Seguridad	3.1																		
	3.2																		
	3.3																		
	3.4																		
	3.5																		
	3.6																		
Mercado interior	4.1																		
	4.2																		
	4.3																		
	4.4																		
	4.5																		
	4.6																		
	4.7																		
	4.8																		
	4.9																		
	4.10																		
	4.11																		
Investigación, innovación y competitividad	5.1																		
	5.2																		
	5.3																		
	5.4																		
	5.5																		
	5.6																		
	5.7																		
	5.8																		
	5.9																		
	5.10																		
	5.11																		
	5.12																		
	5.13																		
	5.14																		
	5.15																		
	5.16																		
	5.17																		
	5.18																		
Totales		7	0	11	12	7	5	59	28	50	26	31	37	57	1	8	14	55	

ANEXO F. MEDIDAS Y METODOLOGÍA PARA APLICAR EL ARTÍCULO 7 DE LA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

F.1. OBJETIVO

De acuerdo con la Directiva de Eficiencia Energética⁸⁹ (en adelante DEE), el plazo para adoptar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la propia DEE finaliza el **25 de junio de 2020**. Este Anexo tiene por objeto avanzar la información que solicita tanto el Anexo V de la DEE, como el Anexo III del Reglamento de Gobernanza, ofreciendo un mayor nivel de detalle de las políticas y medidas descritas en el PNIEC, así como la metodología adoptada, cuya puesta en marcha permitirá alcanzar la obligación de ahorro de energía para el período 2021-2030, en virtud de lo dispuesto en el artículo 7 de la DEE.

F.2. ANTECEDENTES

La **obligación de ahorro de energía**, recogida en el artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética, establece que los Estados miembros lograrán un **ahorro acumulado de uso final de la energía**, como mínimo equivalente a la consecución de un nuevo ahorro cada año, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, del 0,8 % del consumo anual de energía final, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019.

Esta obligación es continuidad de la adoptada para el periodo 2014-2020, también en cumplimiento de dicho artículo 7 de la mencionada Directiva, con un objetivo acumulado de energía final de 15.979 ktep para todo el período, lo que equivale a 571 ktep/año de ahorros nuevos y adicionales de energía final, supuesta una distribución lineal del objetivo a lo largo del periodo. Para la consecución del objetivo de ahorro de energía final, del actual periodo 2014-2020, se ha optado por una combinación de los dos sistemas permitidos por la Directiva:

- Un sistema de obligaciones de eficiencia energética además del FNEE, conforme al artículo 7 bis de la DEE. La Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, regula y crea el sistema de obligaciones y el FNEE, respectivamente.
- Adopción de medidas de actuación alternativas como por ejemplo fiscalidad, reglamentación o acuerdos voluntarios, entre otras; conforme al artículo 7 ter de la DEE.

La Ley 18/2014 finaliza el 31 de diciembre de 2020, por lo que es necesario extenderla para el periodo 2021-2030. Para ello será necesario ampliar por Ley el periodo de obligación hasta el 31 de diciembre de 2030.

⁸⁹Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética y Directiva (UE) 2018/2002, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

F.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE OBLIGACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA 2021-2030

En este apartado se aporta una descripción del cálculo de ahorro de energía que ha de alcanzarse durante todo el período comprendido entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030. El cálculo se ha realizado, de acuerdo con el apartado 1, párrafo primero, letra b) del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética, a partir del consumo anual de energía final (en ktep), como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019 y utilizando los datos estadísticos del MITECO. El detalle del consumo anual de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 está recogido en la siguiente tabla:

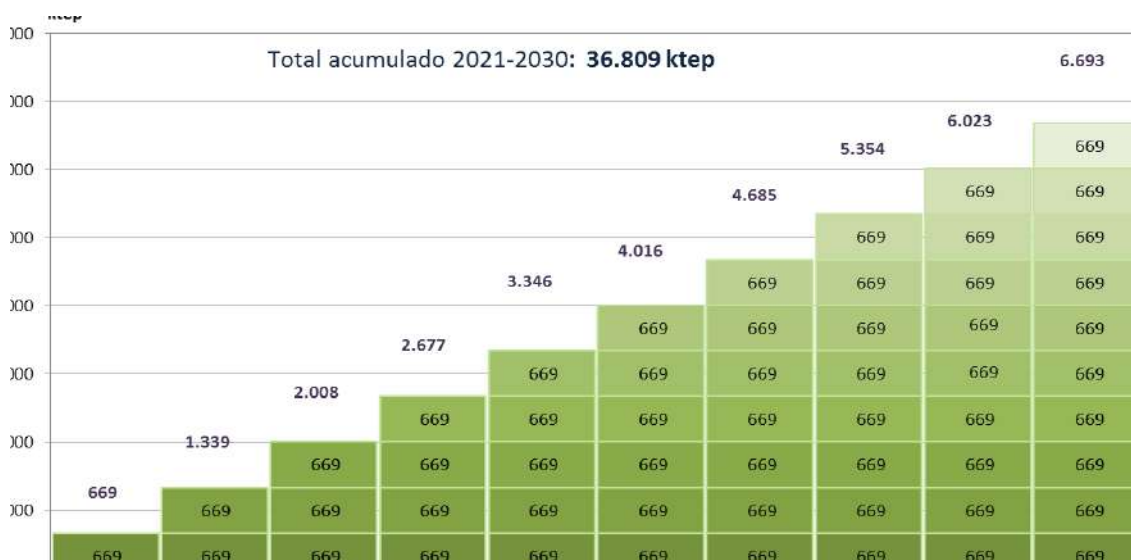
Tabla F.1. Consumo de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 y promedio (ktep)

CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA FINAL (ktep)		
2016	2017	2018
82.329	84.269	84.375
PROMEDIO		83.658

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Partiendo de estos consumos anuales, el objetivo de ahorro nuevo para cada año es **669 ktep/año** (equivale a 83.658 ktep x 0,08%) ascendiendo, por tanto, el **volumen total acumulado de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030 a 36.809 ktep**. En la figura siguiente se representa su posible distribución a lo largo del periodo 2021-2030. Esta distribución podría modificarse si se adoptasen medidas de mayor impacto (tanto legislativas como fiscales) al principio del período:

Figura F.1. Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico 2019

F.4. REPARTO SECTORIAL DEL OBJETIVO DE AHORRO DE ENERGÍA

El capítulo 3.2.1 del PNIEC relativo a “Medidas para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía. Enfoque sectorial” propone un reparto sectorial del objetivo acumulado de ahorro de energía final para todo el periodo, que asciende a 36.809 ktep, proporcional al consumo de los cinco sectores consumidores de energía: transporte, industria, residencial, terciario y agricultura y pesca.

Se han diseñado **10 grandes grupos de medidas de eficiencia energética** que a su vez se dividen, dependiendo del instrumento utilizado, en submedidas, algunas basadas en las **existentes** en el periodo 2014-2020 y otras **nuevas**, de manera que permitan cumplir un objetivo de ahorro acumulado de energía final tan ambicioso (el nuevo objetivo acumulado de ahorro de energía para el período 2021-2030 es más del doble que el objetivo acumulado de ahorro del período 2014-2020).

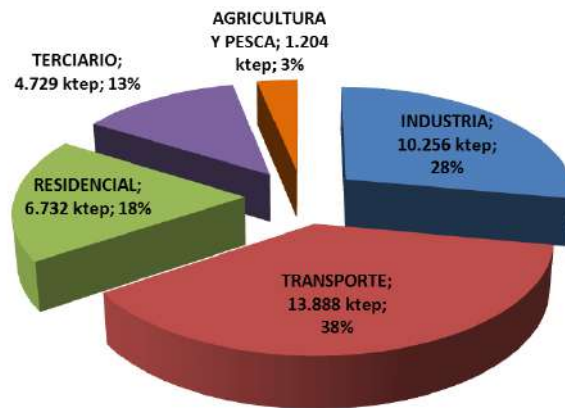
Las medidas del sector transporte, con 4 grupos de medidas identificados, es el que contribuirá en mayor medida al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030, asignándole un objetivo de ahorro de casi 14 Mtep lo que representa el 38% del objetivo acumulado de ahorro de energía en el periodo. Le sigue el sector industrial, con una medida, y un objetivo de ahorro acumulado de 10,2 Mtep para el periodo, que representa el 28%. El sector residencial, con 2 medidas, tiene un objetivo de ahorro de 6,7 Mtep, representando el 18% del total. El sector terciario y el de agricultura y pesca son los que representan una menor contribución: con dos medidas el primero y un objetivo del 4,7 Mtep (13%) y una medida el segundo y 1 Mtep (3%) de ahorro acumulado. La representación gráfica de este reparto se recoge en la tabla y figuras siguientes.

Tabla F.2. Medidas de eficiencia energética para el período 2021-2030 (ktep)

	Ahorro acumulado periodo 2021-2030 (ktep)
TRANSPORTE	13.888,1
2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal	5.622,9
2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte	2.221,4
2.3 Renovación de parque automovilístico	2.519,6
2.4 Impulso del vehículo eléctrico	3.524,2
INDUSTRIA	10.256,2
2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales	10.256,2
RESIDENCIAL	6.731,9
2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	4.755,9
2.7 Renovación del equipamiento residencial	1.976,0
SERVICIOS	4.729,2
2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	1.378,8
2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	3.350,04
AGRICULTURA	1.203,9
2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	1.203,9
TOTAL	36.809,3

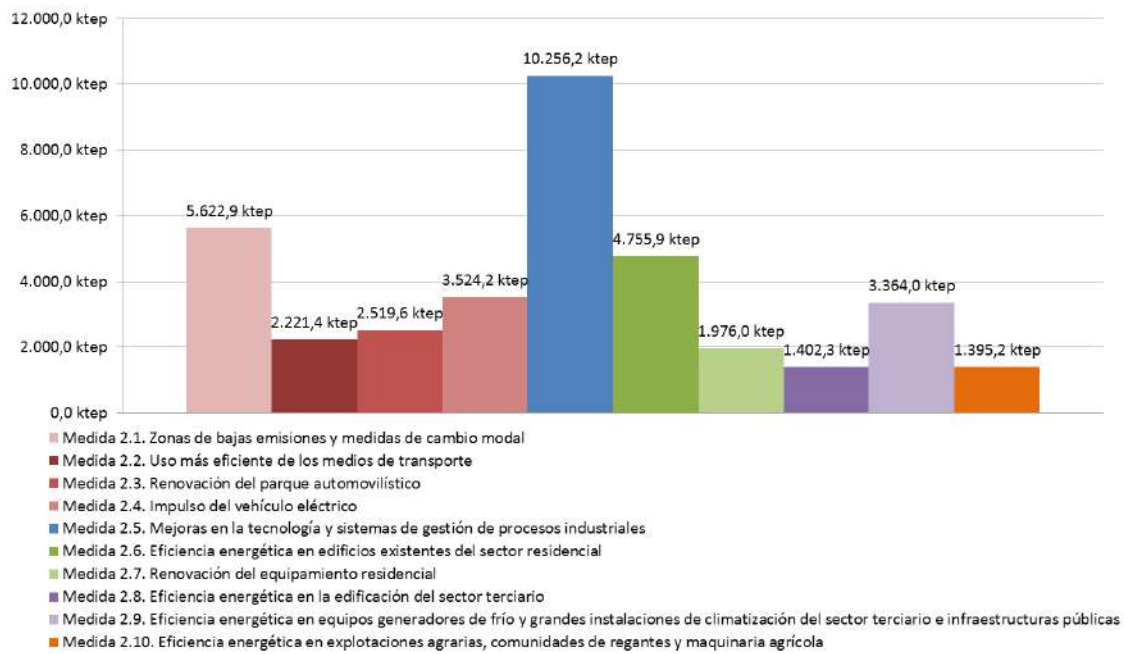
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Figura F.2. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Figura F.3. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)



Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

F.5. MEDIDAS DE ACTUACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA

El apartado 10 del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética ofrece a los Estados miembros dos opciones para alcanzar la cantidad de ahorro de energía acumulada de uso final: bien a través de un sistema de obligaciones de eficiencia energética o bien adoptando medidas de actuación alternativas. Es además posible optar por una combinación de ambas.

Durante el periodo 2014-2020 se adoptó un sistema combinado que se mantendrá para el periodo 2021-2030, aunque con ajustes y medidas nuevas que permitan alcanzar el nuevo y ambicioso objetivo de ahorro de energía final. A continuación, se desarrolla la propuesta concreta de actuación para el nuevo período:

F.5.1. SISTEMA DE OBLIGACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Durante el periodo 2021-2030 se mantendrá el **sistema nacional de obligaciones de eficiencia energética** y el **Fondo Nacional de Eficiencia Energética** iniciados ambos mediante el Real Decreto Ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, y convalidado posteriormente mediante la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. Por tanto, la mencionada Ley traspone al ordenamiento jurídico español el artículo 7 bis sobre “Sistemas de obligaciones de eficiencia energética” y artículo 20 relativo a “Fondo nacional de eficiencia energética, financiación y apoyo técnico” de la DEE. La continuidad de este sistema para el periodo 2021-2030 **deberá aprobarse por Ley**.

Además, y como novedad, se prevé la creación de un **sistema de certificados de ahorro de energía** dirigido a determinados sectores y medidas de aplicación. Se hace notar que en el periodo 2014-2020 no se llegaron a aplicar los sistemas de certificados de ahorros, si bien se dejó previsto en la Ley. El volumen de los ahorros para el nuevo periodo y la inversión hacen necesario un modelo de fomento de la eficiencia energética que suponga un salto cualitativo y cuantitativo respecto al modelo actual.

a) Descripción del sistema de obligaciones de eficiencia energética

Para el periodo 2021-2030 el objetivo de ahorro anual, los porcentajes de **reparto del objetivo de ahorro anual entre los sujetos obligados**, así como las cuotas u obligaciones de ahorro resultantes y su **equivalencia financiera**, serán fijados anualmente **mediante orden del MITECO previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos**.

El objetivo de ahorro energético anual que se determine se repartirá entre los sujetos obligados proporcionalmente, en el caso de las comercializadoras de gas y electricidad, al volumen de sus ventas de energía final a nivel nacional a consumidores finales. En el caso de los operadores al por mayor de productos petrolíferos y gases licuados del petróleo, al volumen de sus ventas de energía final a nivel nacional para su posterior distribución al por menor y a consumidores finales, durante el segundo año anterior al periodo anual de la obligación.

Los sujetos obligados podrán justificar la cuota de ahorro energético que se les haya asignado anualmente realizando una aportación económica al **FNEE** por el importe obtenido de multiplicar su obligación de ahorro anual por una equivalencia financiera establecida.

Para este nuevo periodo, también se establecerá un mecanismo basado en la presentación de certificados de ahorro de energía (CAE), opción ésta que será necesario desarrollar reglamentariamente por el Gobierno, determinando para qué sectores y medidas será de aplicación.

A continuación, se ofrecen más detalles tanto del FNEE como de los certificados de ahorro de energía:

Fondo Nacional de Eficiencia Energética

El FNEE fue constituido por el artículo 72 de la Ley 18/2014 y es el sistema vigente durante el periodo 2014-2020 y que también se mantendrá entre 2021-2030.

El FNEE se dedica a la financiación de mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación, información, u otras medidas con el fin de aumentar la eficiencia energética, en los diferentes sectores consumidores de energía de forma que contribuyan a alcanzar el objetivo de ahorro energético nacional que establece el Sistema Nacional de Obligaciones de Eficiencia Energética.

Los sujetos obligados deben realizar una contribución económica anual al FNEE, por el importe resultante de multiplicar su obligación de ahorro anual por la equivalencia financiera que se establezca. **Dado el volumen de ahorro de energía y la inversión necesarias para cumplir con el objetivo del nuevo periodo, se redimensionará la aportación anual de los sujetos obligados.** Al igual que en el periodo actual, esta contribución se ingresará por trimestres completos en cuatro partes iguales, y ello no más tarde del 31 de marzo, 30 de junio, 30 de septiembre y 31 de diciembre de cada año.

La equivalencia financiera se determinará anualmente por orden del MITECO con base al coste medio estimado que permita movilizar las inversiones necesarias para llevar a cabo las actuaciones de ahorro y eficiencia energética diseñadas para alcanzar el objetivo anual de ahorro energético en todos los sectores (transporte, industria, etc.). Dada la dificultad de movilizar nuevas inversiones, es necesario revisar la equivalencia financiera de manera periódica. La supervisión y control del Fondo corresponderá a un Comité de Seguimiento y Control adscrito al MITECO, a través de la Secretaría de Estado de Energía. La gestión del Fondo se asignará al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

El Fondo seguirá estando dotado con:

- Las aportaciones de los sujetos obligados por el sistema nacional de obligaciones de eficiencia energética en concepto de cumplimiento o liquidación de sus obligaciones de ahorro.
- Los recursos provenientes de fondos estructurales comunitarios FEDER.
- Otras aportaciones que se consignen en los Presupuestos Generales del Estado.
- Cualquier otro recurso destinado a financiar actuaciones que tengan como objetivo implementar medidas de ahorro de energía final.

Certificados de ahorro de energético (CAE)

Esta alternativa al Fondo no ha sido desarrollada reglamentariamente por el Gobierno en el periodo 2014-2020, aunque la Ley 18/2014 permite establecer un mecanismo de acreditación de la consecución de una cantidad de ahorro energético equivalente al cumplimiento de la obligación de ahorro del sistema de obligaciones, basándose en la presentación de Certificados de Ahorro energético (CAE), que resulten de la realización de las actuaciones de eficiencia energética que se definan en un catálogo y que cumplan con los requisitos y condiciones que se establezcan. Se exige que los certificados estén sometidos a un sistema de control que incluya la verificación material de una parte estadísticamente significativa de las medidas de mejora de la eficiencia energética certificadas.

El artículo 7 bis de la Directiva de Eficiencia Energética permite a las partes obligadas que contabilicen en su obligación el ahorro de energía certificado obtenido por **proveedores de servicios energéticos u otros terceros**, incluso cuando las partes obligadas promuevan medidas a través de otros organismos autorizados por el Estado o de autoridades públicas que puedan entrañar asociaciones formales y puedan combinarse con otras fuentes de financiación. Cuando los Estados miembros lo permitan, se asegurarán de que la certificación de los ahorros de energía sea el resultado de un proceso de autorización claro, transparente y abierto a todos los agentes del mercado, y que tienda a minimizar los costes de la certificación.

b) Cuantía acumulada y anual de ahorro prevista y duración del (de los) período(s) de obligación

La cuantía de ahorro prevista anualmente y de forma acumulada imputable al sistema de obligaciones y por lo tanto a los sujetos obligados será fijada anualmente **mediante orden del MITECO previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos**.

c) Partes obligadas y sus responsabilidades

En el nuevo periodo 2021-2030, los sujetos obligados a los que se les asignará una cuota anual de ahorro energético seguirán siendo:

- Empresas comercializadoras de gas y electricidad.
- Operadores de productos petrolíferos al por mayor.
- Operadores de gases licuados de petróleo al por mayor.

Si bien la Directiva plantea la posibilidad de que los sujetos obligados puedan ser comercializadores o distribuidores de energía, dado que, en España, los distribuidores de energía no realizan labores de comercialización (al contrario que en otros países de la UE) sino una actividad regulada de gestión de la red correspondiente, se ha determinado que sean los comercializadores de energía los sujetos obligados, en el caso del gas y la electricidad.

Para el caso de los productos petrolíferos y gases licuados del petróleo, tampoco se ha considerado apropiado imponer las obligaciones al gestor de la red, sino que son sujetos obligados las empresas que realizan la comercialización de los productos de cara a la venta a los consumidores finales. En concreto y teniendo en cuenta la atomización existente en la comercialización final de estos productos, a los operadores al por mayor de productos petrolíferos y gases licuados del petróleo.

En base a la experiencia obtenida por la gestión del sistema de obligaciones del periodo 2014-2020 se valora la conveniencia de excluir de esta obligación, tal como permite la Directiva, a las pequeñas empresas que cuentan con una reducida capacidad financiera. Por ejemplo, que no estén obligados a contribuir al FNEE aquellos sujetos obligados con un volumen de ventas finales igual o inferior a 60 GWh.

d) Sectores abordados

Los sectores abordados serán todos los sectores consumidores de energía, conforme al reparto sectorial que se indica en el apartado F.4.: transporte, industria, residencial, terciario y agricultura y pesca.

e) Acciones elegibles previstas en virtud de la medida

Los programas de actuación con cargo al FNEE que se desarrollarán son los recogidos en la tabla siguiente en donde se indica si la medida se ha ejecutado en el periodo 2014-2020 y es existente o en caso contrario, es nueva:

Tabla F.3. Programas de actuación con cargo al FNEE (2021-2030)

FONDO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Nº de medida	SECTOR	Medida existente periodo 2014-2020
TRANSPORTE		
2.1	Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal	
	Planes de transporte al centro de trabajo (PTT) (cogestión con CCAA)	EXISTENTE
	Campaña de comunicación transporte público	EXISTENTE
2.2	Uso más eficiente de los medios de transporte	
	Sistemas de gestión de flotas (cogestión con CCAA)	EXISTENTE
	Cursos de conducción eficiente para conductores profesionales (cogestión con CCAA)	EXISTENTE
INDUSTRIA		
2.5	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales	
	En pyme (cogestión con CCAA)	EXISTENTE
	En Gran Empresa (cogestión con CCAA)	EXISTENTE
RESIDENCIAL		
2.6	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	
	Sector vivienda: Rehabilitación energética de viviendas (cogestión CCAA)	EXISTENTE
2.7	Renovación del equipamiento residencial	
	Campaña de comunicación equipamiento doméstico	EXISTENTE
SERVICIOS		
2.8	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	
	Edificación de uso terciario: Rehabilitación energética edificios terciario (cogestión CCAA)	EXISTENTE
2.9	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	
	Plan Renove de mobiliario de conservación y congelación (cogestión con CCAA)	NUEVA
	Renovación de generadores de frío industrial y terciario (cogestión con CCAA)	NUEVA
AGRICULTURA Y PESCA		
2.10	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	
	Mejora del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias (cogestión CCAA)	NUEVA
	Mejora del ahorro y la eficiencia energética en Comunidades de Regantes (cogestión CCAA)	NUEVA

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Se trata de programas de ayuda a fondo perdido dirigidos a los usuarios finales de los sectores de industria, transporte, residencial, servicios y agricultura y pesca. Junto con campañas de comunicación para el sector transporte (medidas de cambio modal, con especial incidencia en el transporte público colectivo) y residencial (equipamiento doméstico).

F.5.2. MEDIDAS DE ACTUACIÓN ALTERNATIVAS

El artículo 7 ter de la Directiva de eficiencia energética permita alcanzar el objetivo de ahorro mediante medidas alternativas. Durante el periodo 2014-2020 se hizo uso de esta vía desarrollando medidas de fiscalidad, reglamentación y programas de ayudas, entre otras. En el nuevo periodo 2021-2030 se mantendrán aquellas medidas que han resultado más exitosas del anterior periodo que se complementarán con otras nuevas.

En la tabla F.4 se detallan las medidas previstas para el periodo 2021-2030 en el PNIEC, para los distintos sectores, avanzándose el detalle solicitado en el Anexo III del Reglamento de Gobernanza, como es el tipo de medida de actuación, breve descripción de la misma y sectores abordados.

Las medidas alternativas se pueden agrupar en función de la autoridad pública de ejecución en los siguientes tipos:

1. Acuerdos Voluntarios a realizar por el IDAE (industria, gestores de flotas, equipamiento residencial, empresas de servicios energéticos, etcétera.)
2. Programas de ayudas con Fondos FEDER y fondos de las Entidades locales: dirigidos a las actividades que son competencia de las entidades locales (Movilidad Urbana Sostenible, edificios e infraestructura local) y Administración General del Estado (AGE) (edificios e infraestructuras).
3. Programas de ayudas con Presupuestos Generales del Estado (PGE):
 - a. Programa de ayudas MOVES de MITECO y programa de movilidad de MINCOTUR.
 - b. Plan Estatal de Viviendas del MITMA.
 - c. Financiación del Transporte Público a través de futura ley.
4. Legislación:
 - a. Ley de Cambio Climático y Transición Energética que incluirá diversas modificaciones a la legislación existente para la eliminación de barreras (Ley de Propiedad Horizontal, Planes de Transporte al Trabajo, etc.).
 - b. Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público, así como Leyes Autonómicas y Ordenanzas Municipales relacionadas con la movilidad.

En la siguiente tabla, se incluye una relación de medidas alternativas, indicando si han existido en el periodo 2014-2020 o si serán de nueva implantación en el periodo 2021-2030.

Tabla F.4. Programas de actuación alternativos (2021-2030)

MEDIDAS DE ACTUACION ALTERNATIVAS			
Nº de medida	SECTOR	Tipo de medida	Medida existente periodo 2014-2020
TRANSPORTE			
2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal)			
	Programa de ayudas FEDER 2021-2030 (DUS- Ayuntamientos) para el Desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.	Ayuda pública (FEDER)	EXISTENTE
	Elaboración de la Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público, así como Leyes Autonómicas y Ordenanzas Municipales en los 145 Ayuntamiento de más de 50.000 h (52% de la población del país). Incluirán en especial medidas clave como la delimitación de zonas urbanas centrales de acceso restringido a los vehículos más emisores y contaminantes. Impulsarán asimismo la peatonalizaciones, las restricciones de tráfico en momentos de mayor contaminación, el impulso del vehículo compartido, la promoción del uso de la bicicleta, la mejora y promoción del transporte público, etc.	Legislativa (Autonómica y Local)	NUEVA
	Desarrollo de Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público, con dotación presupuestaria (>50 M€/año).	Legislativa (AGE) + PGE	NUEVA
	Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética: modificación del artículo 103 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible («Elaboración de los planes de transporte en empresas»), exigiendo su implementación para las empresas con más de 250 trabajadores (grandes empresas) y creación para dichas empresas de la figura del coordinador de movilidad.	Legislativa (LCCyTE)	NUEVA
2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte			
	Acuerdos Voluntarios para la Gestión de Flotas.	Acuerdo voluntario	EXISTENTE
	Modificación del Reglamento General de Vehículos (RD 2822/1998): adopción de la normativa para equiparar las masas y dimensiones de los camiones nacionales a la existente en los países de nuestro entorno. Un aumento de la masa máxima autorizada a 44 toneladas y de la altura a 4,5m posibilitará un aumento de la carga media de dichos vehículos de un 10% a partir de 2021, con la consiguiente reducción del número de vehículos por kilómetro y menor consumo para una misma masa transportada.	Legislativa	NUEVA
2.3 Renovación de parque automovilístico			
	Ordenanzas Municipales de Movilidad: aplicación de medidas de restricción del tráfico y gestión del aparcamiento en vía pública por parte de los Ayuntamientos con >50.000 habitantes, de manera que se penalice a los vehículos más antiguos y por tanto de mayor consumo y emisiones contaminantes.	Legislativa (Local)	NUEVA
	Programa de ayudas Movilidad MINCOTUR.	Ayuda pública (PGE)	EXISTENTE
2.4 Impulso del vehículo eléctrico			
	Programa de ayudas MOVES (Línea habilitada con carácter indefinido PGE).	Ayuda pública (PGE)	EXISTENTE
	Programa de ayudas Movilidad MINCOTUR.	Ayuda pública (PGE)	EXISTENTE
INDUSTRIA			
2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales			
	Acuerdos Voluntarios Industria.	Acuerdo voluntario	EXISTENTE
RESIDENCIAL			
2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial			
	Programa de ayudas Plan Vivienda - Ministerio de Fomento (actual MITMA).	Ayuda pública (PGE)	EXISTENTE
2.7 Renovación del equipamiento residencial			
	Acuerdo Voluntario Fabricantes y Comerciantes de Electrodomésticos (comunicación).	Acuerdo voluntario	NUEVA

MEDIDAS DE ACTUACION ALTERNATIVAS			
Nº de medida	SECTOR	Tipo de medida	Medida existente periodo 2014-2020
SERVICIOS			
2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario			
2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas			
Programa de ayudas para la reforma de edificios e infraestructuras. FEDER 2021-2030 – AGE		Ayuda pública (FEDER + PGE)	EXISTENTE
Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética: Ampliación del artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE a todas las Administraciones Públicas (renovación del 3% de la superficie edificios de las CCAA y Ayuntamientos).		Legislativa (LCCyTE)	NUEVA
Programa de ayudas para la reforma de edificios e infraestructuras FEDER – Ayuntamientos		Ayuda pública (FEDER)	EXISTENTE

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

F.5.3. MEDIDAS FISCALES

El artículo 7 ter de la Directiva de Eficiencia Energética permita alcanzar el objetivo de ahorro mediante medidas alternativas. Entre ellas se incluye la fiscalidad, que se desarrolla en un apartado aparte, tal como indica el Anexo III del Reglamento sobre la gobernanza. Se incluye breve descripción de la medida fiscal y los sectores abordados, así como indicación de si fue una medida ya existente en el periodo 2014-2020.

Tabla F.5. Medidas fiscales previstas en el PNIEC para el periodo 2021-2030

MEDIDAS ALTERNATIVAS (FISCALIDAD)		
Nº de medida	SECTOR	Medida existente periodo 2014-2020
TRANSPORTE		
2.3 Renovación de parque automovilístico		
Futura reforma fiscal verde liderada por el Ministerio de Hacienda: el Ministerio de Hacienda analizará las posibles reformas asociadas al sector del automóvil con el fin de, entre otros, cumplir el objetivo de ahorro y eficiencia energética, así como la descarbonización.		NUEVA
2.4 Impulso del vehículo eléctrico		
El Ministerio de Hacienda en el marco de la futura reforma fiscal verde para contribuir y a acelerar la penetración el VE en ES.		NUEVA
RESIDENCIAL		
2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial		
El Ministerio de Hacienda en el marco de la futura reforma fiscal verde analizará la fiscalidad en el sector residencial con el fin de internalizar las externalidades positivas que supone la mejora de la eficiencia energética en los edificios relativos a este sector.		NUEVA
SERVICIOS		
2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario		
El Ministerio de Hacienda en el marco de la futura reforma fiscal verde analizará la fiscalidad en el sector terciario con el fin de internalizar las externalidades positivas que supone la mejora de la eficiencia energética en los edificios relativos a este sector.		NUEVA

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

ANEXO G. PROCESO PARTICIPATIVO Y COMUNICATIVO

COMENTARIOS RECIBIDOS Y AGENTES PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE EXPOSICIÓN PÚBLICA DEL BORRADOR DEL PLAN

De conformidad con el Reglamento (UE) 2018/1999⁹⁰, del 11 de diciembre de 2018 sobre la Gobernanza del proyecto de la Unión de la Energía, cada Estado miembro debe presentar a la Comisión Europea un proyecto de PNIEC para el periodo de 2021 a 2030 conforme al artículo 3, apartado 1, y al anexo I de dicho Reglamento. El plazo de presentación de los primeros borradores de planes nacionales integrados de energía y clima concluyó el 31 de diciembre de 2018.

Estos Planes, que abarcan las cinco dimensiones de la Unión de la Energía, son un instrumento esencial para que los distintos EE.MM. puedan alcanzar los objetivos y metas globales de la Unión de la Energía de manera conjunta. España presentó su borrador inicial del PNIEC el 22 de febrero de 2019. La presentación de estos borradores constituye la base y el primer paso del proceso iterativo entre la Comisión y los Estados miembros para la finalización y posterior ejecución de los planes nacionales integrados de energía y clima.

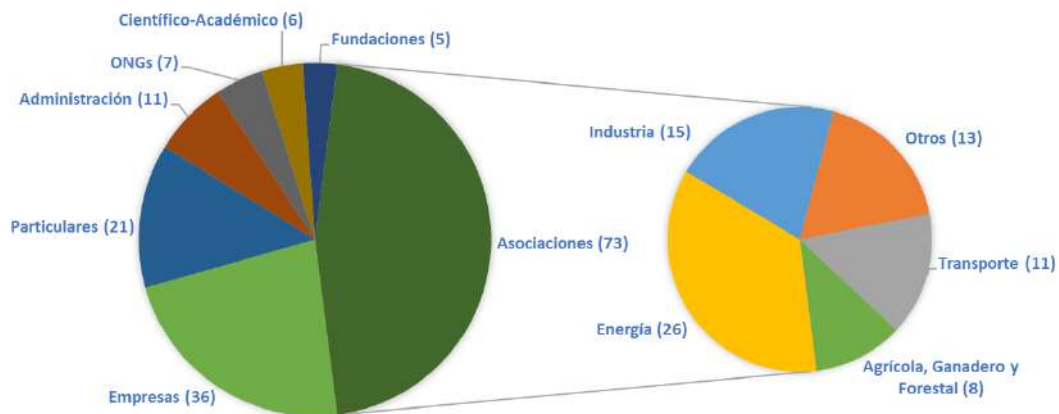
Junto con el borrador inicial del PNIEC, el MITECO presentó otros dos documentos en el marco estratégico de energía y clima: El primero, el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética⁹¹; y el segundo, el borrador de la Estrategia de Transición Justa⁹². Estos documentos, junto con el borrador inicial del PNIEC, fueron puestos a exposición pública desde el 22 de febrero hasta el 1 de abril de 2019. Este informe recoge un resumen de los principales comentarios realizados a ese borrador inicial.

El proceso de consulta pública tiene por objeto que el conjunto de la sociedad española sea informado, participe y manifieste sus opiniones sobre el mencionado borrador inicial, y sean tenidas en consideración de cara a la elaboración del Plan definitivo.

⁹⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=ES>

⁹¹ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/1anteproyectoleyccyte_tcm30-487336.pdf

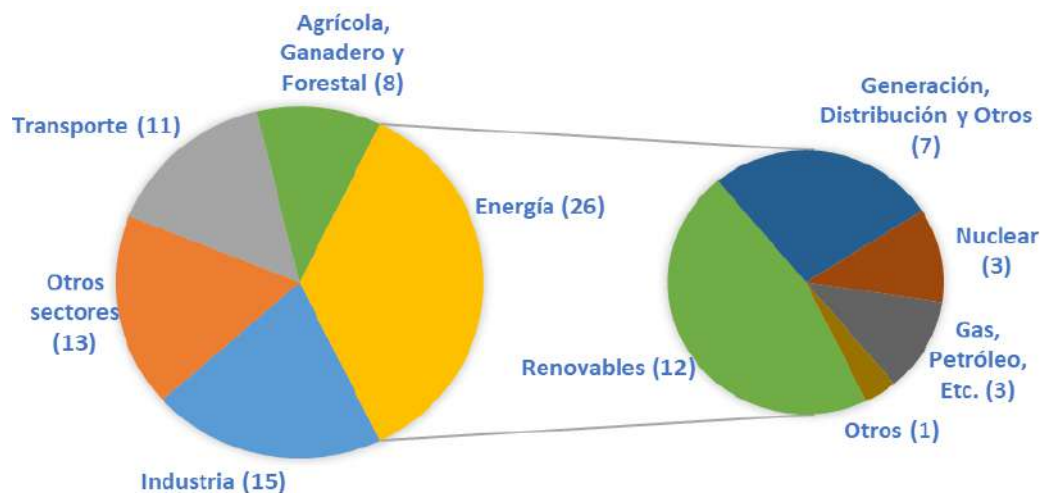
⁹² https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/5borradorestrategiatransicionjusta_tcm30-487304.pdf

Figura G.1. Clasificación de los agentes según tipología y Asociaciones según sector económico

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Se han recibido un total de 1.175 observaciones de 159 agentes distintos. La mayor parte de los agentes que han participado en la consulta pública pertenecen a: asociaciones (73), seguidos de empresas (36), particulares (21), Administraciones públicas (11), ONG (7), agentes del ámbito científico-académico (6) y fundaciones (5) (ver figura G.1).

Además, en el caso de las asociaciones, se han clasificado a los agentes en función del sector económico al que pertenecen: Energía (26), Industria (15), Otros⁹³ (13), Transporte (11) y Agrícola, Ganadero y Forestal (8). En el sector de la energía, la participación más numerosa corresponde al subsector de las energías renovables (12), seguido del subsector de la generación eléctrica, distribución y otros (7), la energía nuclear (3), gas y productos petrolíferos (3) y otros⁹⁴ (1) (ver figura G.2).

Figura G.2. Clasificación de las Asociaciones en función del sector Económico y Subsector

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Las observaciones se han agrupado en 6 clases, para las cinco dimensiones del PNIEC y una adicional para incluir temas transversales a todo el documento (ver tabla G.1).

⁹³ Colegios oficiales, plataformas sociales, foros de ciudadanos, etc.

⁹⁴ Otros relacionados con la generación mediante residuos.

Tabla G.1. Clasificación de los comentarios en las distintas dimensiones

DIMENSIÓN	nº Bloques temáticos
TEMAS TRANSVERSALES	15
DESCARBONIZACIÓN	19
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5
SEGURIDAD DE SUMINISTRO	2
MERCADO INTERIOR	4
INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y COMPETITIVIDAD	1

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Tabla G.2. Eventos de presentación y debate sobre el borrador inicial del PNIEC

Principales eventos de difusión del borrador inicial del PNIEC				
Fecha	Nombre del evento	Organizador	Lugar	link
18/12/2018	Jornada de debate: Renovables, clima y acción exterior de España	Casa América, Real Instituto Elcano	Madrid	web
21/02/2019	Jornadas de debate sobre el Plan Nacional de Energía y Clima	ECODES (Fundación Ecología y Desarrollo)	Madrid	news
21/02/2019	Jornada: Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Comisión Europea, Ministerio Hacienda	Madrid	info
26/02/2019	Jornada: Estrategias de Innovación frente al Cambio Climático (Feria ENOMAQ)	Federación Española del Vino (FEV) y Plataforma Tecnológica del Vino (PTV)	Zaragoza	news
26/02/2019	La seguridad de suministro y mercado interior en el PNIEC (Feria GENERA 2019)	Institución Ferial de Madrid (IFEMA)	Madrid	web
27/02/2019	Proyecto Islas: la insularidad como oportunidad para ser punta de lanza en la descarbonización (Feria GENERA 2019)	IFEMA IDAE	Madrid	info
28/02/2019	Impacto del PNIEC	IFEMA Basque Centre for Climate Change (BC3)	Bilbao	info
01/03/2019	Cambio climático y transición energética: El PNIEC (Feria GENERA 2019)	IFEMA Oficina Española del Cambio Climático (OECC)	Madrid	info
06/03/2019	Jornada: El sector agrario frente al reto medioambiental y climático	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Madrid	news
06/03/2019	REvision 2019: Renewable Revolution	Renewable Energy Institute	Tokio (JPN)	web
06/03/2019	Change the Change (International conference on climate change)	Gobierno Vasco	Donostia	web
13/03/2019	Marco Estratégico Energía y Clima	Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética (PTE-ee)	Madrid	web
14/03/2019	Jornada Solar Market Parity Spain	Unión Española Fotovoltaica (UNEF)	Madrid	web
15/03/2019	Jornada: Sostenibilidad y Cambio Climático	Colegio Oficial de Arquitectos de las Islas Baleares (COAIB)	Mallorca	news
15/03/2019	Jornada: El papel de las energías renovables en la transición hacia un nuevo modelo energético en Canarias	Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER)	Santa Cruz de Tenerife	info
15/03/2019	Energía para la Transición Circular	Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	Barcelona	
19/03/2019	Jornada Autoconsumo	Asociación de Empresas de Energía Eléctrica (AELEC)	Barcelona	news
19/03/2019	2ª Mesa redonda sobre la financiación de Eficiencia Energética en España	Green Building Council España (GBCe)	Madrid	web
19/03/2019	Una valoración económica del PNIEC	Asociación Española de Economía de la Energía (AEEE) y Club Español de la Energía	Madrid	info

Principales eventos de difusión del borrador inicial del PNIEC				
Fecha	Nombre del evento	Organizador	Lugar	link
20/03/2019	Proyecto: Pobreza Energética y Olas de Calor en Zonas Urbanas	Asociación de Ciencias ambientales Fundación Biodiversidad	Guadalajara Valencia Melilla Madrid	web
27/03/2019	Jornada EE.RR. Y Transición Energética	Centro público FP Catarroja	Catarroja	info
27/03/2019	CONFEBUS Summit	Confederación de Transporte en Autobús (CONFEBUS)	Madrid	info
28/03/2019	DIPAPEL Foro del papel 2019	Aspapel (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón)	Madrid	info
03/04/2019	WindEurope Conference & Exhibition	WindEurope	Bilbao	web
03/04/2019	Asignatura: Retos y oportunidades asociadas al cambio climático	Máster Universitario en Gestión Internacional de la Empresa 18-19 ICEX /CECO	Madrid	web
03/04/2019	Encuentro de Pueblos y Ciudades por la Sostenibilidad	CONAMA	Toledo	news
04/04/2019	Jornada IIE: Energía, Agricultura y Medio Rural	Instituto de la Ingeniería de España (IIE)	Madrid	info
04/04/2019	Eficiencia energética en edificios públicos	Fundación Renovables Energy Cities	Madrid	web
08/04/2019	International workshop on geothermal energy	ITC (Instituto Tecnológico de Canarias)	Canarias	info
09/04/2019	Jornada Municipios Valencianos hacia la transición energética	UPV, Instituto ITACA, Diputación de Valencia y MITECO	Valencia	info
09/04/2019	Formación a técnicos municipales: Adaptación en el Ámbito Local	LIFE SHARA y CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental)	Segovia	info
11/04/2019	Motor de nuevas oportunidades para empleo y desarrollo regional.	Dirección General de Innovación, Trabajo, Industria y Comercio de La Rioja	La Rioja	info
12/04/2019	2019 International Forum on Long-term Energy Scenarios for the Clean Energy Transition	IRENA (International Renewable Energy Agency)	Berlín (DEU)	web
17/04/2019	Ciclo Jornadas Comarcales Energía y Cambio Climático	ASELEC (Asociación de Empresarios Instaladores Eléctricos, Telecomunicaciones y Energías Renovables de Valencia)	Valencia	info
25/04/2019	Round Table: The Integrated Energy and Climate Plan	Master in Industrial Economics and Markets UC3M (Universidad Carlos III de Madrid)	Madrid	info
25/04/2019	Smart Meters- Mesa redonda contadores inteligentes al servicio consumidor	AELEC	Madrid	news
25/04/2019	Consulta Regional en Barcelona	Interreg Med Renewable Energy Community	Barcelona	news
07/05/2019	Jornada: El papel del sector forestal en la mitigación y adaptación al cambio climático	Centro Nacional de Formación en Nuevas Tecnologías de La Rioja	La Rioja	info
08/05/2019	Jornada sobre almacenamiento con energías renovables	CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)	Madrid	info
08/05/2019	Pathways to Carbon neutrality	EERA (European Energy Research Alliance)	Bruselas (BEL)	web
09/05/2019	II Congreso edificios de consumo de energía casi nulo	Fundación AEDIFICAT, COAAT Mallorca y Asociación ABTECIR	Mallorca	info
16/05/2019	Taller Científico-Técnico Adaptación al cambio climático a través de la certificación FSC	Fundación Biodiversidad MITECO	Madrid	web
17/05/2019	Energía distribuida, movilidad sostenible y autoconsumo	ENERCLUB (Club Español de la Energía)	Oviedo	info
20/05/2019	Webinar: El sector del biometano (case studies)	LIFE (ICAEN)	Online	info

Principales eventos de difusión del borrador inicial del PNIEC				
Fecha	Nombre del evento	Organizador	Lugar	link
27/05/2019	Salón del Vehículo de Ocasión	IFEMA	Madrid	web
27/05/2019	Impact assessment of the Spanish integrated National Energy and Climate Plan	University of Oldenburg	Oldenburg (DEU)	info
30/05/2019	Conferencia Ibero-Brasileira de Energía	P mais eventos	Lisboa	web
05/06/2019	Jornada técnica: Selvicultura del carbono y gestión forestal para la mitigación del cambio climático	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales (COITF), Proyecto LIFE Forest CO2 Junta distrito Retiro	Madrid	web
11/06/2019	I Congreso electrificación y redes: binomio para la transición	AELEC	Madrid	web
12/06/2019	Jornada Residuos & Retos - Recursos para el cambio	Generalitat Valenciana Instituto IMEDES	Valencia	web
13/06/2019	Solar+Wind Congress 2019	PVBOX	Madrid	info
13/06/2019	Sun to Liquid	IMDEA (Energía Comunidad de Madrid)	Madrid	info
18/06/2019	EU Sustainable energy week: Islands as lighthouses of Europe's decarbonisation	European Commission	Bruselas (BEL)	web
19/06/2019	4º Foro de Energía y Desarrollo Sostenible	Cámara de Comercio de Valencia	Valencia	news
20/06/2019	Mesa de Energía y debate Transición Energética: Autoconsumo	Madrid Foro Empresarial	Madrid	news
24/06/2019	Retos medioambientales en la Unión Europea	UNED Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado	Madrid	web
24/06/2019	Impact assessment of the Spanish integrated National Energy and Climate Plan (Bonn Climate Change SB50)	UNFCCC secretariat (UN Climate Change)	Bonn (DEU)	info
25/06/2019	Introducción al mercado de la electricidad: la gestión de energía en el horizonte 2030	ENERCLUB	Madrid	web
25/06/2019	Multilateral Assessment - Spain	UNFCCC secretariat (UN Climate Change)	Bonn (DEU)	info
27/06/2019	ener'19 II Congreso de Ingeniería Energética	Asociation of Energy Engineers (aee)	Madrid	web
28/06/2019	Jornada actuaciones contra el cambio climático en la industria	UGT Castilla y León.	Valladolid	web
04/07/2019	Analysis of the distributional impacts of the Spanish climate and energy policy using a Dynamic-econometric IO model	27th International Input-Output Association Conference	Glasgow (GBR)	info
12/07/2019	Presentación PNIEC (sede del CIEMAT)	Observatorio Eficiencia Energética	Madrid	
17/07/2019	Curso de verano SU.5.1 El papel de las energías renovables en la descarbonización energética	Universidad de Cantabria	Suances	info
17/07/2019	Webinar presentation: Distributional Impact assessment of the Spanish integrated Energy and Climate Plan	International Network for Just Transition (RENEWT)	Online	
05/09/2019	Spain's Energy Strategy for 2030	EDF	Madrid	
23/10/2019	PNIEC: cumplimiento objetivos en renovables eléctricas	UNEF- VI Foro Solar	Madrid	web

Principales eventos de difusión del borrador inicial del PNIEC				
Fecha	Nombre del evento	Organizador	Lugar	link
24/10/2019	Jornada perspectivas sector turístico Balear. Cambio climático	Asociación para el Progreso de la Dirección (APD)	Palma	web
04/11/2019	Proyecto COMPTEM	ENERCOOP	Crevillent	info
14/11/2019	Energía ciudadana en el PNIEC	Confederación de Cooperativas de Viviendas de España (CONCOVI)	Madrid	info
14/11/2019	El papel de la eólica en la transición energética española	GE Renewable Energy	Madrid	
19/11/2019	CSP Conference 2019: CSP in Spain's Energy Strategy	New Energy Update (Reuters Events)	Madrid	web
19/11/2019	Curso de Introducción al mercado de la electricidad: Autoconsumo y agregación	ENERCLUB	Madrid	info

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PNIEC

El PNIEC 2021-2030 se encuentra sometido al procedimiento previsto en el Capítulo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta Ley establece la necesidad de llevar a cabo una Evaluación Ambiental Estratégica, entendida como un instrumento de prevención que permita la integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones de los planes y programas públicos. Para ello se ha preparado un Estudio Ambiental Estratégico y atendiendo a uno de los objetivos principales de dicha Ley – la **participación pública** - se celebran consultas cuyos resultados serán tenidos en cuenta.

De acuerdo con la citada Ley, el órgano ambiental procedió a la tramitación del procedimiento y sometió a consultas de las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, el borrador inicial del PNIEC y el Documento Inicial Estratégico, habiendo estado la relación de entidades consultadas accesible al público en la página web del MITECO. Una vez recibidas las respuestas a las consultas, el órgano ambiental elaboró el Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico, documento que también se ha hecho público en la web del MITECO.

De este modo, una vez realizado el **Estudio Ambiental Estratégico** se somete ahora a consulta pública acompañado de la **versión actualizada** del PNIEC 2021-2030, así como de un resumen no técnico del mencionado Estudio, previo anuncio en el «Boletín Oficial del Estado».

La información pública será, como mínimo, de cuarenta y cinco días hábiles.

ANEXO H. INTERACCIONES CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

El PNIEC define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, penetración de energías renovables y eficiencia energética. La relevancia del Plan Nacional y sus intensas implicaciones ambientales y sociales hacen que existan numerosos instrumentos de planificación con los que interactúa.

A continuación, se presenta el análisis de las interrelaciones del PNIEC con los principales instrumentos de planificación (estrategias, planes y programas) sectoriales y territoriales que se han tenido en consideración en el estudio ambiental estratégico y que está íntimamente ligado con los objetivos ambientales del Plan Nacional. Los instrumentos de planificación se han organizado por los distintos aspectos ambientales:

- Cambio climático y calidad del aire
- Geología y suelos
- Agua y sistemas acuáticos continentales
- Biodiversidad (flora, fauna, hábitats), espacios naturales protegidos y Natura 2000
- Medio marino
- Patrimonio cultural y paisaje
- Usos del suelo, desarrollo social y económico
- Energía e industria
- Transporte, movilidad y vivienda
- Residuos
- Población, salud pública y bienes materiales

Señalar que, aunque algunos de los instrumentos de planificación son algo antiguos o están próximos a acabar su periodo de vigencia, se han incluido en el análisis ya que constituyen los antecedentes fundamentales y han ido marcando los objetivos de protección ambiental en los diversos sectores.

1. Cambio climático y calidad del aire

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2006-2020	<p>El PNACC, aprobado en 2006, pretende lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático basadas en el mejor conocimiento disponible en todas las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir al desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI.</p> <p>El Plan se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos.</p> <p>Establece el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PNACC.</p> <p>El PNIEC es sinérgico con el PNACC especialmente en su dimensión de investigación, innovación y competitividad, ya que va a impulsar una mejora del conocimiento en materia de energía y cambio climático. Contempla específicamente, (en el contexto de la futura Estrategia Española de Ciencia y Tecnología 2021-2027), la posibilidad de incorporar una Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático (Medida 5.1) y asignar un volumen de financiación para la I+i+c en energía y clima.</p>
Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020	<p>La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la EECCYEL.</p> <p>El PNIEC viene a reforzar el impulso a las energías limpias, ya que las medidas contempladas permitirán alcanzar en el año 2030 un 42% de renovables sobre el uso final de la energía y un 71% de energía renovable en la generación eléctrica. Además, va a impulsar un aumento importante de la eficiencia energética reduciendo así la demanda total de energía.</p> <p>Por otro lado, el PNIEC va a contribuir al bienestar social, ya que presenta beneficios para la salud (reducción del número de muertes prematuras debidas a la contaminación atmosférica).</p>
II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE)	<p>El PNRE tiene por objeto impulsar las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los Techos Nacionales de Emisión establecidos por la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de azufre SO₂: 746 Kt - Óxidos de nitrógeno NO_x: 847 Kt - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 662 Kt - Amoniac NH₃: 353 Kt 	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PNRE.</p> <p>Una de los resultados relevantes que presenta el PNIEC es la penetración de las energías renovables y la progresiva disminución de la producción eléctrica a partir de combustibles fósiles (dimensión de la descarbonización), lo que lleva consigo una reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.</p> <p>Además, el PNIEC (dimensión de la eficiencia energética) contribuye a la reducción de emisiones en los sectores difusos no energéticos (agricultura, ganadería, sumideros forestales, gestión de residuos, gases fluorados) y en difusos energéticos (residencial, comercial e institucional, transporte e industria no sujeta a derechos de emisión).</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II)</p>	<p>Este Plan se aprobó el 15 de diciembre de 2017. Tiene entre sus objetivos, poner en marcha medidas de carácter general que ayuden a reducir los niveles de emisión a la atmósfera de los contaminantes más relevantes y con mayor impacto sobre la salud y los ecosistemas, especialmente en las áreas más afectadas por la contaminación.</p>	<p>El PNIEC es acorde al Plan AIRE II. Algunas de las medidas del PNIEC contribuyen a una mejora de la calidad del aire. De manera general, la dimensión de la descarbonización prevé un gran desarrollo de las energías renovables, unido a una progresiva disminución de la producción eléctrica derivada de los combustibles fósiles, y la dimensión de la eficiencia energética, lleva consigo una reducción del consumo. Todo ello redonda en una disminución de las emisiones contaminantes a la atmósfera y una mejora de la calidad del aire.</p> <p>Algunas medidas particulares que destacan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos - Medida 1.23. Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados - Medida 1.24. Sumideros forestales - Medida 1.25. Sumideros agrícolas <p>Además, las medidas de eficiencia energética (especialmente en el transporte y la edificación) suponen una reducción de la contaminación y una mejora de la calidad del aire en las zonas urbanas y periurbanas, especialmente pobladas. Según el análisis de impacto sobre la salud realizado en el PNIEC, la aplicación de sus medidas va a suponer en el año 2030 una disminución de más de dos mil muertes prematuras, con los correspondientes importantes co-beneficios económicos en términos de salud pública.</p>

2. Geología y suelos

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PNAP).</p>	<p>Es el marco general para el desarrollo de los trabajos de restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora. Entre sus objetivos se encuentran el control de la erosión, la mejora del régimen hídrico y regulación de caudales y el mantenimiento y mejora de la función protectora de los bosques sobre los recursos suelo y agua, entre otros.</p>	<p>El PNIEC se encuentra en línea con el PNAP ya que contempla entre sus medidas la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión. Así mismo, contribuye a la lucha contra el cambio climático (por aumento de los sumideros de carbono), evitando a largo plazo, el aumento de la desertificación.</p> <p>En este sentido destaca la Medida 1.24 sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, labores silvícolas y pastoreo controlado para la prevención de incendios forestales, así como la restauración hidrológica-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>
<p>Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND)</p>	<p>La elaboración y desarrollo del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) constituye la principal obligación contraída por nuestro país como firmante de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Contempla el desarrollo de acciones preventivas, de rehabilitación, investigación, educación y concienciación pública en la lucha contra la desertificación. Persigue el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas del territorio nacional y, en particular, la prevención de la degradación de las tierras y la recuperación de tierras desertificadas.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC están en línea con el PAND. De igual manera, las medidas del PAND contribuyen a aumentar los sumideros de CO₂ y beneficia la lucha contra el cambio climático.</p> <p>En este sentido destaca la Medida 1.24 sobre sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, las labores silvícolas y el pastoreo controlado para la prevención de los incendios forestales y la restauración hidrológica-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>

3. Agua y sistemas acuáticos continentales

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Hidrológico Nacional (PHN)</p>	<p>El Plan Hidrológico Nacional en vigor se aprobó mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional, siendo modificado posteriormente por la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, el Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, y la Ley 11/2005, de 22 de junio.</p> <p>Es el instrumento integrador de los distintos planes de demarcación correspondientes con el fin de obtener un uso armónico y coordinado de los recursos hídricos. El PHN contiene las medidas de coordinación y la solución a posibles discrepancias entre distintas demarcaciones, usos y aprovechamientos para abastecimiento de poblaciones o regadíos y previsión y condiciones de transferencias de recursos hídricos. Además, contiene la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre dos o más demarcaciones, incluyendo la asignación de recursos a cada una de ellas.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas del PNIEC no se prevén interacciones relevantes con el PHN. En todo caso, el emplazamiento de los futuros aprovechamientos hidroeléctricos deberá cumplir con los objetivos del PHN.</p>
<p>Planes hidrológicos de cuenca. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021)</p>	<p>Los objetivos generales de los planes hidrológicos de cuenca son conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico (DPH) y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.</p> <p>La incorporación al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA), ha supuesto que, además de los objetivos mencionados, sean objetivo de la planificación el buen estado en las masas de agua de la demarcación (entendido como la consecución de objetivos medioambientales en las mismas) e introducir el principio de recuperación.</p>	<p>Los planes hidrológicos de cuenca pueden suponer limitaciones a los aprovechamientos hidráulicos (aunque el PNIEC prevé un aumento de los mismos muy limitado). En cualquier caso, se debe tener en consideración la protección del DPH y el estado de las masas de agua.</p> <p>Las instalaciones hidroeléctricas y de bombeo hidráulico, pueden suponer alteraciones de las masas de agua (hidromorfología y calidad), afectando a la consecución de los objetivos de la DMA y los planes hidrológicos. Las medidas del PNIEC deberán estar alineadas con los objetivos de estos planes. Entre las medidas del PNIEC que en su desarrollo deberán tener en consideración los planes hidrológicos de cuenca destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables - Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables <p>Por otro lado, el cambio climático tiene efectos directos sobre los recursos hídricos, por lo que las medidas que se desarrollen al amparo del PNIEC para mitigar las repercusiones del cambio climático estarán en línea con los objetivos de los planes hidrológicos.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Planes de gestión del riesgo de inundación	<p>El objetivo general de los planes de gestión es conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca, mediante una actuación coordinada de las administraciones públicas y la sociedad. Para ello, se realizan distintos programas de medidas, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo, centrándose en la prevención, la protección y la preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada, y los posibles efectos del cambio climático.</p>	<p>En los planes de gestión del riesgo de inundación se deberán contemplar medidas de restauración fluvial y medidas para la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas.</p> <p>El PNIEC supone una oportunidad para el desarrollo de estas medidas ya que en la Medida 1.24 sumideros forestales se incluyen acciones de restauración hidrológico-forestal y plantaciones en zonas inundables.</p> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo, por lo que son medidas de apoyo a los planes de gestión del riesgo de inundación.</p>
Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al cambio climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) (2015-2020)	<p>Este plan tiene como objetivo mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el cambio climático en el ámbito de los recursos hídricos, minimizando sus riesgos y aumentando la resiliencia del sistema frente al cambio climático. Los proyectos y actuaciones de PIMA Adapta-AGUA se desarrollan en cuatro líneas estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de gestión y adaptación de las reservas naturales fluviales (RNF). - Adaptación a los fenómenos extremos. - Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación. - Desarrollo de proyectos de adaptación al cambio climático en el dominio público hidráulico. 	<p>En el desarrollo territorial del PNIEC, no se prevén interferencias con las Reservas Naturales Fluviales, en las cuales el Plan PIMA-Adapta-AGUA contempla actuaciones de gestión y adaptación.</p> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo, por lo que son medidas de apoyo a los planes de gestión del riesgo de inundación.</p>
Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2006	<p>El objetivo general de la Estrategia es impulsar la gestión actual de los ríos para alcanzar el buen estado ecológico de acuerdo con lo establecido en la Directiva Marco del Agua, integrando la gestión de los ecosistemas fluviales en las políticas de uso y gestión del territorio, entre otros.</p>	<p>El desarrollo de las medidas del PNIEC podría afectar a los sistemas fluviales, por lo que se debe tener en consideración el enfoque de la Estrategia Nacional de Conservación de Ríos.</p> <p>Las instalaciones hidroeléctricas y de bombeo hidráulico pueden suponer alteraciones sobre los ríos, afectando a la consecución de los objetivos de la DMA. Entre las medidas del PNIEC que en su desarrollo deberán tener en consideración la mencionada Estrategia destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. - Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con renovables

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales</p>	<p>Elaborado en cumplimiento del "Plan Estratégico Ramsar 1997-2002" el Plan es el instrumento marco que integra todas las políticas sectoriales, así como que busca coordinar y controlar actuaciones de forma compatible con la conservación de estos ecosistemas.</p> <p>Tiene como objetivos la conservación y el uso racional, la restauración y la necesaria integración de la conservación de estos ecosistemas en las políticas sectoriales que les afectan.</p>	<p>Los humedales son ecosistemas relevantes para la mitigación del cambio climático como fuente de absorción de CO₂.</p> <p>El PNIEC no prevé el desarrollo de actuaciones en humedales o que puedan afectar a los mismos. En cualquier caso, se deberá tener en cuenta la conservación de dichos hábitats, así como de la avifauna acuática asociada a ellos.</p> <p>El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas acuáticos, ligado al Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales.</p>

4. Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNI EC	Interacciones significativas del PNI EC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017</p> <p>(Prorrogada su aplicación en tanto no sea aprobado otro plan estratégico que lo sustituya)</p>	<p>El Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017 constituye el elemento fundamental de desarrollo de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Su objetivo general es detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas y afrontar su restauración.</p> <p>El Plan formula una visión concreta para el presente y futuro de la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad en España, mediante la definición de metas, objetivos y acciones que promuevan su conservación, uso sostenible y restauración y establece un modelo de planificación coherente. La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica; la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.</p>	<p>El desarrollo de energías renovables previstas en este PNI EC debe ser compatible con los criterios y objetivos fijados en relación al patrimonio natural y la biodiversidad.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PNI EC pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados fundamentalmente del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, infraestructuras eléctricas de distribución y sistemas de almacenamiento.</p> <p>El PNI EC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p> <p>Por otro lado, en el PNI EC se incluyen medidas que previsiblemente tengan un efecto muy positivo sobre la biodiversidad, suelo y protección del ciclo hidrológico. Destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.24. Sumideros forestales - Medida 1.25. Sumideros agrícolas
<p>Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas</p>	<p>Actualmente existen estrategias para 14 especies: Águila imperial, Cerceta pardilla, Desmán ibérico, Lapa ferrugínea, Lince ibérico, Lobo, Návade auriculada, Oso pardo cantábrico, Oso pardo de los Pirineos, Pardela balear, Quebrantahuesos, Urogallo cantábrico, Urogallo pirenaico y Visón europeo.</p> <p>El contenido incluye: la identificación de la especie o amenaza tratada; el ámbito geográfico de aplicación; la descripción de los factores limitantes o de amenaza existentes; la evaluación de las actuaciones realizadas; un diagnóstico del estado de conservación (en el caso de especies); los fines a alcanzar, con objetivos cuantificables; los criterios para delimitar áreas críticas; los criterios para compatibilizar requerimientos de especies con usos y aprovechamientos del suelo; las acciones recomendadas para eliminar o mitigar las amenazas; y la periodicidad de actualización.</p>	<p>El desarrollo de las medidas del PNI EC no debe interferir con los territorios de especies sometidas a una estrategia de conservación. En todo caso, se deberán contemplar las medidas establecidas en las estrategias, atendiendo a la conservación tanto de la especie como de su hábitat.</p> <p>El PNI EC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado a las especies amenazadas, especialmente aquellas que cuentan con estrategias específicas de conservación.</p>
<p>Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014-2020</p>	<p>La estrategia da respuesta al compromiso de España con la Estrategia Global de Conservación de Plantas del Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.</p> <p>Es la estrategia marco para la coordinación de políticas y actuaciones en materia de conservación vegetal. Busca impulsar a través de metas, objetivos y principios de actuación, la coordinación de políticas y actuaciones en materia de conservación vegetal, así como canalizar la participación de los actores interesados.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas previstas en el PNI EC se deben evitar las presiones y alteraciones sobre las comunidades vegetales y especies de interés, acorde a la Estrategia Española de Conservación Vegetal.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PNI EC pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados fundamentalmente del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que requieren una considerable ocupación del suelo.</p> <p>El PNI EC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y los ecosistemas, especialmente vinculadas a la vegetación.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (EEIVCRE) (En elaboración)</p>	<p>La Infraestructura Verde es una “red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas”.</p> <p>La Ley 42/2007 establece que el MITECO, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de otros ministerios implicados, elabore, en un plazo máximo de tres años, la EEIVCRE que “tendrá por objetivo marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la infraestructura verde, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados”.</p> <p>El MITECO encargó al Consejo Superior de Investigaciones Científicas la elaboración de unas bases científico-técnicas para la futura Estrategia estatal de infraestructura verde. En este momento se encuentra en elaboración.</p>	<p>El documento de “Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas” (que es un documento de carácter científico-técnico) incluye un marco conceptual, un marco legislativo y un diagnóstico, relativo a la conectividad, que puede ser de interés a la hora de planificar la ubicación de actuaciones (fundamentalmente las derivadas de las nuevas instalaciones de generación eléctrica).</p>
<p>Plan Forestal Español 2002-2032</p>	<p>En desarrollo de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Es el marco global de la política forestal, compatible con las condiciones socioeconómicas, culturales, políticas y ambientales. Contiene varios objetivos, entre los que destaca: promover la protección del territorio en general, y de los montes en particular, de la acción de los procesos erosivos y de degradación del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora y sus acciones complementarias, ampliando la superficie arbolada con fines de protección. Al mismo tiempo, incrementar la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar el cambio climático.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia y refuerzan el Plan Forestal Español, en cuanto a la creación de superficies forestadas arboladas, prevención de incendios forestales, gestión de coníferas o restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, medidas que, a su vez, contribuyen a la mitigación del cambio climático. Además, permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, contribuyendo también a una transición justa.</p> <p>Algunas medidas en este sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos - Medida 1.24 Sumideros forestales
<p>Estrategia Forestal Española 2015</p>	<p>Es el marco para la ordenación de los montes y su aprovechamiento forestal. Entre sus objetivos se encuentran integrar el territorio y la economía forestal en el medio y la economía rural; equilibrar la gestión de los usos del monte, garantizando su sostenibilidad e intensificar la protección y defensa de los montes frente a los diversos agentes susceptibles de causar daños en los mismos.</p>	<p>Las medidas del PNIEC de restauración de masas forestales están en consonancia con la Estrategia Forestal Española. No obstante, las medidas del PNIEC que puedan afectar a masas forestales se realizarán de acorde a los planes de ordenación de los recursos forestales pertinentes, y bajo las premisas de conservación y protección de los montes.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan de contabilidad forestal nacional para España, incluyendo el nivel forestal de referencia 2021-2025	Este Plan contabiliza las absorciones de la masa forestal nacional y propone un nivel de referencia forestal (FRL) para los períodos de 2021 a 2025 y de 2026 a 2030.	El PNIEC contribuye a la adaptación y construcción de resiliencia forestal frente al cambio climático de los sumideros forestales, lo que contribuye a la consecución de los objetivos del Plan de contabilidad forestal para España, por lo que viene a reforzar sus objetivos.
Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales 2006	Es el marco de trabajo para el apoyo, desarrollo y coordinación de actividades y programas de conservación y mejora genética forestal, facilitador de la cooperación e integración de las iniciativas llevadas a cabo desde distintas administraciones y organismos. El objetivo final de la Estrategia es la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos forestales en España, preservando su capacidad de evolución y garantizando su uso a las generaciones futuras.	Las medidas de reducción de emisión de gases contempladas en el PNIEC contribuyen favorablemente al buen estado ambiental de las masas forestales, por lo que viene a reforzar sus objetivos. Además, el PNIEC contribuye a frenar el cambio climático y sus efectos (inundaciones, desertificación, deforestación...).
Programa de Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de la Biosfera	<p>El Programa de Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de la Biosfera es un proyecto educativo de ciencia ciudadana dirigido a estudiantes, educadores, naturalistas, científicos y personas interesadas. Pretende transmitir los valores de las Reservas de la Biosfera y motivar el estudio y la observación de la naturaleza como base del conocimiento y del método científico.</p> <p>El mecanismo de participación consiste en realizar un seguimiento continuado de especies comunes de fauna y flora en las reservas de la biosfera, con el fin de analizar cambios a largo plazo (adelantos o retrasos) en las fechas en las que tienen lugar los hechos biológicos que caracterizan a las especies estudiadas: migraciones, floraciones, reproducción, etc.</p>	<p>El Programa de Seguimiento Fenológico (promovido por la Red Española de Reservas de la Biosfera y Organismo Autónomo de Parques Nacionales) es un proyecto de ciencia ciudadana que contribuye a la concienciación y sensibilización respecto al cambio climático, a través de la observación de los cambios fenológicos en las reservas de la biosfera.</p> <p>El PNIEC, especialmente en su Medida 1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización, presenta sinergias con el Programa de Seguimiento Fenológico, en cuanto a su vertiente de divulgación y participación ciudadana.</p>
Plan Director de Parques Nacionales	El Plan establece las directrices básicas para la planificación, conservación y coordinación de los parques nacionales. Incluye los objetivos estratégicos de los mismos en materia de conservación, uso público, investigación, seguimiento, formación y sensibilización, así como los objetivos en materia de cooperación y colaboración tanto en el ámbito nacional como internacional.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones en los Parques Nacionales, por lo tanto no se prevé ninguna interacción con su Plan Director.

5. Medio marino

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia marina para la demarcación noratlántica</p>	<p>Es el principal instrumento de planificación, creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina noratlántica.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales, un programa de seguimiento y otro de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre España y Francia en el golfo de Vizcaya y el límite septentrional de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación noratlántica estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas - Medida 4.1. Aumento de la interconexión con Francia
<p>Estrategia marina para la demarcación sudatlántica</p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina sudatlántica.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales, un programa de seguimiento y otro de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal en el golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el cabo de Espartel.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación sudatlántica estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia marina para la demarcación del Estrecho y Alborán</p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina del Estrecho y Alborán</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre el meridiano que pasa por el cabo de Espartel y una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, así como el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción en el ámbito de Ceuta, Melilla, las islas Chafarinas, el islote Perejil, Peñones de Vélez de la Gomera y Alhucemas y la isla de Alborán.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación del Estrecho y Alborán estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
<p>Estrategia marina para la demarcación levantino-balear</p>	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina levantino-balear</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación levantino-balear estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia marina para la demarcación canaria	<p>Es el principal instrumento de planificación (creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino), orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina canaria.</p> <p>La estrategia constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Comprende el medio marino en torno a las islas Canarias en el que España ejerce soberanía o jurisdicción.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino de la demarcación canaria estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
Plan Estratégico de la Acuicultura Española 2014-2020	<p>En desarrollo a la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Española. Es el marco de acción de la acuicultura española, y tiene como objetivo proponer líneas de actuación que permitan el crecimiento y desarrollo sostenible de la acuicultura española, desde su perspectiva social, ambiental y económica.</p>	<p>El Plan Estratégico de la Acuicultura española determina la aptitud de las diferentes zonas del ámbito marino costero para el desarrollo de la actividad acuícola y restringe las actividades que puedan interferir en la cría piscícola, por lo que el desarrollo de las medidas del PNIEC deberá estar en consonancia con la zonificación prevista en dicho plan.</p>
Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera)	<p>El Plan será de aplicación a aquellos casos de contaminación marina accidental o deliberada, cualquiera que sea su origen o naturaleza, que afecte o pueda afectar a la costa. Incluye atlas de sensibilidad de la costa española y un análisis de vulnerabilidad y riesgo de la misma, así como las capacidades logísticas y de gestión necesarias para hacer frente a un episodio de contaminación de dimensión e intensidad significativas.</p> <p>La lucha contra la contaminación marina en la costa se centra en tres aspectos: la prevención, la organización de la respuesta, y la coordinación de medios y personal entre Administraciones.</p>	<p>No se prevé la introducción de contaminantes marinos en el desarrollo del PNIEC. La gran mayoría de los eventos de contaminación marina que afectan a la costa tienen su origen en el mar (buques o plataformas petrolíferas) que no están previstas en el PNIEC.</p>
Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española 2016	<p>Cuenta con dos objetivos generales: Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática e integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.</p> <p>De manera general, la Estrategia persigue la mejora medioambiental de la costa y el litoral frente a los efectos del cambio climático, y establece una serie de principios de sostenibilidad.</p> <p>La estrategia propone un sistema de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de políticas y estrategias de actuación para corregir y prevenir los efectos del cambio climático en el litoral español.</p>	<p>Las medidas de reducción de emisión de gases contempladas en el PNIEC contribuyen a frenar los efectos del cambio climático (subida del nivel del mar, acidificación, fenómenos meteorológicos extremos, etc.).</p> <p>Por otro lado, el PNIEC es perfectamente compatible con los principios de sostenibilidad establecidos en la Estrategia, especialmente en lo que se refiere a la reducción de la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar en el año 2030 un 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos 2009	<p>El objetivo del Estudio Estratégico Ambiental es la determinación de las zonas del dominio público marítimo terrestre que, a efectos ambientales, reúnen condiciones favorables para la instalación de parques eólicos marinos (de potencia superior a los 50 MW, sometidos al procedimiento de reserva de zona del Real Decreto 1028/2007 de necesaria actualización). Para ello, establece, a través de una representación geográfica, la siguiente zonificación:</p> <p>a) Zonas aptas: las áreas más adecuadas para el establecimiento de parques eólicos marinos por ser reducidos, en principio, sus efectos ambientales frente a las ventajas que presentan.</p> <p>b) Zonas de exclusión: las áreas que se deben excluir del proceso por haber sido identificados sus potenciales efectos ambientales significativos, o conflictividad con otros usos del medio marino.</p> <p>c) Zonas aptas con condicionantes medioambientales: las áreas en las que los efectos o conflictos detectados deberán ser analizados en detalle durante el procedimiento de evaluación ambiental de cada proyecto concreto.</p> <p>Por otra parte, el Estudio aporta criterios ambientales para el diseño de los proyectos de los parques eólicos marinos a desarrollar en el futuro.</p>	<p>El PNIEC prevé en la Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (específicamente eólica marina y energías del mar) y el despliegue de parques eólicos marinos.</p> <p>En la Medida 1.3, de Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables, el PNIEC también contempla la necesaria planificación de infraestructuras eléctricas en el medio marino asociadas al despliegue de la eólica marina y, en menor medida, de las energías oceánicas.</p> <p>El Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos es un referente a considerar para la ubicación de los parques eólicos marinos. En cualquier caso, se trata de un estudio y zonificación desactualizado basado en aspectos ambientales y de viabilidad técnica, y en el año 2009 no se contemplaba la energía eólica marina en plataformas flotantes.</p>

6. Paisaje y patrimonio cultural

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Convenio Europeo del Paisaje</p>	<p>Este Convenio persigue proteger, gestionar y ordenar los paisajes europeos, reconociéndolos como un recurso común. Entre sus objetivos está promover la protección, gestión y ordenación de los mismos, así como organizar la cooperación europea en ese campo.</p>	<p>El PNIEC presenta medidas que pueden ir acorde con los objetivos del Convenio Europeo del Paisaje. Entre ellas destaca la Medida 1.24. Sumideros forestales, que incluye mejoras en los sistemas forestales, dehesas y riberas.</p> <p>No obstante, existen otras medidas que pueden suponer una modificación del paisaje importante del paisaje, fundamentalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables - Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas <p>Las acciones y medidas previstas en el PNIEC deberán prestar atención a lo que establece el Convenio en materia de protección, gestión y ordenación de paisajes. Se deberán minimizar los impactos sobre el paisaje y desarrollar medidas de integración ambiental.</p>

7. Usos del suelo, desarrollo social y económico

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Política Agrícola Común (PAC) 2015-2020</p>	<p>La Política Agrícola de Europa tiene como fin apoyar la renta de los agricultores, a la vez que busca obtener los productos agrícolas de alta calidad que exige el mercado. Por otra parte, desarrollar esta actividad respetando el medio ambiente, como la introducción de energías renovables, prácticas más eficientes o mejoras en la gestión del uso del suelo.</p> <p>A partir de la reforma de la PAC, se acordó una nueva dirección con el objetivo de adaptarla a los nuevos retos en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competitividad de la agricultura europea - Equidad y diversidad de los sistemas de cultivo - Cambio climático y protección de los recursos naturales - Relaciones entre los agentes a lo largo de la cadena alimentaria <p>En relación con el cambio climático, se trata de fomentar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales para combatir el cambio climático y preservar la biodiversidad.</p>	<p>El sector de la agricultura es un sector intensivo en consumo eléctrico y los costes de la energía es un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. El PNIEC promueve el autoconsumo de energía como medida de competitividad, pues permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.</p> <p>También pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias y comunidades de regantes a través de la modernización de las instalaciones existentes, así como aumentar el efecto sumidero de los sistemas agrícolas. Algunas medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero - Medida 1.25 Sumideros agrícolas - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.
<p>Plan Estratégico de España para la PAC post 2020</p>	<p>Los compromisos adquiridos en el plano internacional a través del Acuerdo de París y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible tienen su reflejo en la PAC. La agricultura europea se suma a la agenda de soluciones de los desafíos globales, particularmente los ligados al clima y al medioambiente, pero también los relacionados con la salud, la nutrición, el bienestar animal, la calidad y la sostenibilidad de nuestro sistema alimentario.</p> <p>Entre sus objetivos el fomento de un sector agrícola inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria; la intensificación del cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, contribuyendo a alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE; y el fortalecimiento del tejido socio – económico de las zonas rurales.</p>	<p>La Agricultura, a través de la PAC, puede desempeñar un papel muy positivo para afrontar el reto del clima y el medioambiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad alimentaria. A través de la Condicionalidad (conjunto de normas legales y de prácticas agrícolas que deben cumplir los agricultores como requisito para poder recibir los pagos directos) se fomentan prácticas como la fertilización eficiente de los suelos, aspecto incluido específicamente en el PNIEC.</p> <p>Algunas medidas, que contribuyen a la disminución de la emisión de GEI y a la integración ambiental de la agricultura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero - Medida 1.25. Sumideros agrícolas - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.
<p>Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014- 2020</p>	<p>Sus objetivos esenciales son: fomentar la integración asociativa agroalimentaria, fomentar la creación de agrupaciones y organizaciones de productores y favorecer la dinamización industrial del sector agroalimentario a través de la cooperación. El impulso y el fomento de la integración de entidades asociativas agroalimentarias, constituyen herramientas de gran importancia para favorecer su competitividad, redimensionamiento, modernización e internacionalización.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia y refuerzan el Plan Nacional de Desarrollo Rural. En este sentido, adquieren especial relevancia las medidas relacionadas con el autoconsumo (1.4) y el desarrollo de comunidades energéticas locales en el medio rural (1.13) que favorecen el acceso a la energía y la seguridad en el suministro.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020	<p>Es un instrumento que concreta las estrategias y los objetivos globales de intervención de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas cofinanciadas con el fondo FEDER en los ámbitos del crecimiento inteligente y sostenible, en el ámbito urbano.</p> <p>El programa contribuye a la mejora y recuperación de la competitividad de la economía española, a través del impulso de un modelo de crecimiento más inteligente, apoyado en la investigación, la innovación y las TIC, con especial atención a las necesidades y el potencial de las pymes. Asimismo, promueve una economía que utilice más eficazmente los recursos, que sea más verde y competitiva (reducción emisiones GEI; mejora de la eficiencia energética, e incremento del porcentaje de las fuentes de energías renovables).</p>	<p>El PNIEC obedece a los objetivos del Programa Operativo Plurirregional hacia la economía sostenible que utilice más eficazmente los recursos, que sea más verde y competitiva (reducción emisiones GEI, mejora de la eficiencia energética, incremento en el porcentaje de las fuentes de energías renovables), especialmente las medidas relacionadas con las dimensiones de descarbonización de la energía y las de eficiencia energética.</p>
Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) 2007	<p>La Estrategia Española de Desarrollo Sostenible aspira a una sociedad más coherente en el uso racional de sus recursos, socialmente más equitativa y cohesionada y territorialmente más equilibrada. Se concreta en siete áreas prioritarias: cambio climático y energías limpias; transporte sostenible; producción y consumo sostenibles; retos de la salud pública; gestión de recursos naturales; inclusión social, demografía y migración; y lucha contra la pobreza mundial.</p>	<p>El PNIEC identifica los retos y oportunidades a lo largo de sus cinco dimensiones: la descarbonización de la economía, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. Viene a reforzar en gran medida las áreas prioritarias de la EEDS como son el cambio climático, las energías limpias, el transporte y la salud pública, fundamentalmente. Además, otorga especial importancia a la equidad y a la lucha contra la pobreza energética.</p> <p>Las medidas contempladas en el Plan permitirán alcanzar en el año 2030 un 21% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.</p> <p>El PNIEC impulsa la eficiencia energética reduciendo así la demanda total de energía y la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables, fundamentalmente).</p> <p>Por último, las medidas del PNIEC contribuyen positivamente a una mejora de la calidad del aire, por la disminución de contaminantes atmosféricos, con claros beneficios sobre la salud humana.</p>
Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) 2010-2014	<p>Este Programa realiza un análisis y un diagnóstico sobre la situación del medio rural en España, define una estrategia de desarrollo rural, concreta las zonas rurales que han delimitado y propuesto para su aplicación las Comunidades Autónomas, especifica los tipos de actuaciones multisectoriales que se podrán poner en marcha, define el contenido que deben tener los Planes de Zona, determina el marco de cooperación entre las Administraciones Públicas que confluyen sobre el medio rural, define el presupuesto y sistema de financiación, y establece un sistema de evaluación y seguimiento.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas que se realicen al amparo del PNIEC se tendrán en cuenta las determinaciones y recomendaciones contenidas en la Memoria Ambiental conjunta del PDSR.</p> <p>Algunas de las medidas del PNIEC suponen una contribución positiva al desarrollo rural:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero - Medida 1.25. Sumideros agrícolas - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Sectorial de Turismo de Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020</p>	<p>El Plan profundiza y consolida el concepto de la integración sectorial como vía para avanzar en su conservación y uso sostenible. Busca, a través de una de sus metas, integrar la biodiversidad en las políticas sectoriales. Sus objetivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar productos de turismo de naturaleza sostenible - Promocionar productos sostenibles que incorporen a la Red Natura 2000 - Mejorar la consideración de la biodiversidad en las actividades de turismo de naturaleza - Mejorar los conocimientos y la información sobre el turismo de naturaleza 	<p>España se compromete a velar de manera responsable por el patrimonio natural, singularmente por la protección de su diversidad biológica, una de las más altas y valiosas de la Europa comunitaria.</p> <p>Los resultados del PNIEC en términos de emisiones de GEI tienen un efecto positivo sobre la naturaleza y la biodiversidad, especialmente sobre los ecosistemas más vulnerables al cambio climático, como son las zonas de montaña, el litoral o los sistemas acuáticos.</p> <p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una importante ocupación de territorio en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural. El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas acuáticos, ligado al Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales.</p> <p>El PNIEC promoverá medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible</p>	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue adoptada por unanimidad por los 193 Estados miembros de Naciones Unidas en 2015. La Agenda recoge 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), 169 metas, 232 indicadores, centrados en la persona, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas, los medios para su implementación y el mecanismo de seguimiento y revisión a escala nacional, regional y global.</p> <p>Cada Estado miembro ha de impulsar la implementación de la Agenda a través de los instrumentos específicos que considere: estrategias, planes o políticas nacionales.</p> <p>En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, el plan de acción es un documento programático orientado a la acción, previo a la formulación de una estrategia de desarrollo sostenible a largo plazo. Comparte los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible enunciados por la ONU, objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.</p>	<p>El Plan resalta el cambio climático como reto adicional a la hora de cumplir con otros Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como los relacionados con el agua, la vida submarina o los ecosistemas terrestres (6, 14, 15), así como el carácter transversal de las medidas para combatirlo, lo cual permite sinergias con todos los objetivos.</p> <p>En este sentido, el PNIEC ha analizado en qué grado las distintas medidas contempladas en él, contribuyen a los distintos ODS (ver ANEXO E).</p> <p>Las medidas de las cinco dimensiones del PNIEC son acordes y comparten algunos de los objetivos del Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030, en su recorrido por los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p> <p>El PNIEC presenta sinergias muy positivas con los objetivos del plan. Configura como objetivos centrales del Plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos - ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos <p>Adicionalmente destacan las siguientes interacciones con otros objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ODS 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible - ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación - ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles - ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles - ODS 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos - ODS 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos
<p>Estrategia Española de Economía Circular (En elaboración)</p>	<p>Con el fin de impulsar la transición hacia un modelo de economía circular en nuestro país, el Gobierno de España está elaborando la Estrategia Española de Economía Circular, en colaboración con las comunidades autónomas y la Federación Española de Municipios y Provincias.</p>	<p>Los firmantes del Pacto por una Economía Circular, firmado con objeto de implicar a los principales agentes económicos y sociales de España en la transición hacia este modelo económico, se comprometen a una serie de acciones, que están alineadas con el PNIEC. Entre ellas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avanzar en la reducción del uso de recursos naturales no renovables - Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos <p>Estas dos acciones se alinean perfectamente con las dimensiones de la descarbonización de la economía y eficiencia energética abordados en el PNIEC.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia para la Producción Ecológica 2018-2020	<p>Instrumento para fomentar la producción agroalimentaria de productos de calidad respetuosos con el medio ambiente. Cuenta con los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar el consumo interno y mejorar la comercialización de productos ecológicos. - Contribuir a una mejor vertebración sectorial de la producción ecológica. - Apoyar el crecimiento y consolidación de la producción ecológica, con especial atención a la ganadería ecológica y al sector industrial - Estudiar el papel de la producción ecológica en la política de medio ambiente y adaptación al cambio climático. 	Esta estrategia tiene sinergias positivas con el PNIEC en el sentido de que trata la producción ecológica con el objetivo de la mejora ambiental y su adaptación al cambio climático.
Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020	Es el instrumento marco en el que quedan establecidos los objetivos generales a alcanzar durante el período 2013-2020 ligados al fomento y desarrollo de las actividades de I+D+i en España. Los objetivos generales son: el reconocimiento y promoción del talento y su empleabilidad; el fomento de la investigación científica y técnica de excelencia; potenciar el liderazgo empresarial en I+D+i; y la investigación orientada a los retos de la sociedad.	<p>Los aspectos del PNIEC relacionados con la generación de conocimiento, divulgación, sensibilización y formación y el Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación pueden contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Estrategia.</p> <p>EL PNIEC, en la dimensión de investigación, innovación y competitividad, en el marco de la futura Estrategia Española de Ciencia y Tecnología para el periodo 2021-2027 incorpora una Acción Estratégica en Energía y Cambio Climático, y se propone asignar un volumen de financiación para la I+D+i en energía y clima.</p>
Programa de Caminos Naturales (Desde 1993)	El Programa de Caminos Naturales persigue la promoción, valorización y conocimiento de los caminos naturales y vías verdes (aquellos ejecutados sobre antiguas plataformas de ferrocarril) entre la población. Busca contribuir al desarrollo socio económico del medio rural, reutilizando caminos tradicionales en desuso o abriendo nuevas sendas. Asimismo, favorecer que la población se acerque a la naturaleza y al medio rural, dando también respuesta a la demanda social de servicios turísticos alternativos.	No se prevé interacciones con el programa de caminos naturales en el desarrollo del PNIEC.
Plan Nacional de Regadíos	Persigue el desarrollo de las zonas rurales, integrando la actividad productiva con la conservación de los recursos naturales y el respeto al medio ambiente, de acuerdo con las directrices para vertebrar el territorio evitando pérdida de población rural. Entre ellas, mejorar el nivel de vida de los agricultores, ordenar las producciones y los mercados agrarios, mejorar las infraestructuras de distribución y aplicación del agua de riego e incorporar criterios ambientales en la gestión de tierras y aguas para evitar su degradación.	<p>El sector de la agricultura es un sector intensivo en consumo eléctrico y los costes de la energía es un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. El PNIEC promueve el autoconsumo de energía como medida de competitividad, pues permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.</p> <p>También pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias y comunidades de regantes a través de la modernización de las instalaciones existentes.</p> <p>Algunas medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

8. Energía e industria

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España (PANER) 2011-2020.</p>	<p>El Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) responde a los requerimientos y metodología de la Directiva de energías renovables y se ajusta al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea.</p> <p>Asimismo, se ajusta al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva: conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PANER.</p> <p>Una de los principales resultados del PNIEC es la presencia de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía de un 42% en 2030.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es el aumento de la eficiencia energética, reduciendo la demanda total de energía y favoreciendo la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables, fundamentalmente).</p>
<p>Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2017-2020</p>	<p>El objeto del PNAEE 2017-2020 es responder a la exigencia del artículo 24.2 de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.</p> <p>El PNAEE establece el consumo de energía estimado, las medidas de eficiencia energética previstas y las mejoras que el país espera conseguir.</p> <p>El PNAEE presenta medidas de eficiencia energéticas en edificios, en la industria, en transporte, en agricultura y pesca. Promociona también la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración en la transformación.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la PNAEE.</p> <p>Las medidas contempladas en el PNIEC en la dimensión de eficiencia energética, permitirán alcanzar un 39,6% de mejora de la eficiencia energética en 2030.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.</p>	<p>El PER incluye el diseño de nuevos escenarios energéticos y la incorporación de objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la cual establece objetivos mínimos vinculantes.</p> <p>El objetivo último del PER es conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son coherentes con el PER, incluso son más exigentes.</p> <p>Como resultado del PNIEC, la presencia de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía es un 42% en 2030 (desde el 17% actual).</p> <p>El PNIEC presenta, en la dimensión de la descarbonización, medidas específicas para la promoción de las energías renovables. Cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables - Medida 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida - Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial. - Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas - Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables - Medida 1.10. Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable <p>El PNIEC presenta medidas de eficiencia energética en el sector transporte (medidas 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4) que contribuirá al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030.</p> <p>Como resultado de las medidas adoptadas en el PNIEC se alcanza el 22% de renovables en el transporte vía electrificación y biocarburantes, por encima del 14% exigido por la Unión Europea para el año 2030.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020</p>	<p>La planificación tiene por objeto primordial garantizar la seguridad del suministro eléctrico, introduciendo a su vez criterios medioambientales y de eficiencia económica. El documento recoge aquellas infraestructuras necesarias para garantizar la seguridad de suministro en el horizonte de planificación 2015-2020. Los factores tenidos en cuenta han sido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cumplimiento de los requisitos de seguridad y fiabilidad de la red eléctrica y consecuentemente, la garantía de suministro. - La minimización del impacto medioambiental global. La planificación de la red de transporte de electricidad ha sido sometida a un proceso de evaluación ambiental estratégica. - El aumento de la capacidad de conexión internacional, como manera de aumentar la integración de España en el mercado único de la energía, favoreciendo menores precios de la electricidad. - La integración de las energías renovables en la red, con el fin de favorecer el cumplimiento de los objetivos en esta materia para 2020. - La atención a las necesidades de demanda derivadas de nueva actividad industrial. - La planificación de redes atendiendo a un análisis de alternativas posibles y costes, que ha permitido jerarquizar la urgencia de las inversiones, añadiendo el criterio económico a los anteriores. 	<p>El PNIEC se alinea perfectamente con los factores del Plan, ya que contribuye a mejorar el suministro, aumentar la capacidad de conexión internacional, e impulsar el desarrollo de las energías renovables.</p>
<p>Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026</p>	<p>Las propuestas tienen como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, energías renovables y cambio climático, así como poner al sistema español en la senda definida por la Comisión Europea para 2050 y cuyo paso intermedio es el cumplimiento del marco fijado en la Unión Europea para 2030 en materia de energía y cambio climático.</p>	<p>La planificación de la red de transporte de electricidad para el periodo 2021-2026 se guiará, entre otros principios rectores, por el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima a concretar a nivel nacional en el PNIEC 2021-2030.</p> <p>La integración de la generación renovable en el sector eléctrico, tanto en la península como en los territorios no peninsulares, hace necesario el refuerzo y crecimiento de las líneas de transporte y distribución en territorio español, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. El PNIEC se ocupa de todos estos aspectos, así como del desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de renovables eléctricas no gestionables que permitan evitar vertidos.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030</p>	<p>Las Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030 están enmarcadas en la Agenda del Cambio del Gobierno y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p> <p>El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a transformar nuestro modelo productivo con tres objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La reindustrialización de la economía, es decir, el desarrollo y potenciación de los distintos sectores industriales a fin de aumentar su participación en el PIB y el empleo. - La necesaria transformación del tejido industrial, en especial la pequeña y mediana empresa, para adaptarlo a un nuevo contexto, marcado por la rápida evolución de las tecnologías digitales y por la creciente competencia internacional. - La adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivan de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular y descarbonizado; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa. 	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a la demanda de la UE frente al reto del cambio climático. Identifica los retos y oportunidades a lo largo de sus cinco dimensiones.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es la reducción de las emisiones totales brutas de GEI en el sector de la industria (combustión), que alcanza los 7 MtCO₂eq.</p> <p>El impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este PNIEC se caracteriza por estar anclado al territorio, por lo que su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para las regiones y comarcas de nuestro país. Son especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que se identifiquen y promuevan en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.</p>
<p>Marco estratégico en política de PYME 2030</p>	<p>El Marco Estratégico tiene por objetivo mejorar la capacidad competitiva de las pequeñas y medianas empresas de cara a los retos de una economía global y digitalizada, y contribuir a crear un clima adecuado para favorecer su crecimiento.</p> <p>Las propuestas se organizan a través de siete palancas: Emprendimiento, Gestión empresarial y Talento, Marco regulatorio, Financiación, Innovación y Digitalización, Sostenibilidad, e Internacionalización. Estas áreas vienen acompañadas de cincuenta líneas de actuación caracterizadas por su horizontalidad, de forma que inciden sobre el desarrollo de todas las pymes en su conjunto.</p> <p>Las acciones que serán financiables deben ir destinadas a la mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales, o la implantación de sistemas de gestión energética.</p> <p>La finalidad del programa de ayudas es incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía.</p>	<p>La consecución de los objetivos del PNIEC, en materia de eficiencia energética y generación de energía a partir de fuentes renovables tienen un impacto positivo en la competitividad de la economía española debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mejora de la competitividad en la industria en particular, y en el tejido empresarial en general, gracias a una reducción de la factura energética; - garantiza en el largo plazo unos costes de la energía competitivos y menos expuestos a los riesgos de la variabilidad de los precios; - el Plan presenta una oportunidad para el desarrollo de una industria de bienes de equipo y servicios de alto valor añadido. <p>La Medida 2.5. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales pretende facilitar la penetración de tecnologías de ahorro de energía final, principalmente, en las pequeñas y medianas empresas (PYME).</p> <p>Las Medidas 5. 1. Acción Estratégica en Energía y Clima y 5.3. Compra pública de Innovación verde para fomentar la innovación desde la demanda pública, se alinean con las estrategias de especialización inteligente para mejorar el intercambio de conocimiento entre agentes políticos y partes interesadas, favoreciendo, sobre todo, la participación de las pymes.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa Forestal	<p>La Estrategia está dirigida al fomento, con fines energéticos de la biomasa forestal residual, pues considera que la implantación de un modelo energético sostenible, basado en el ahorro, la eficiencia y la diversificación de fuentes, requiere un impulso decidido al desarrollo de la biomasa forestal residual como energía renovable.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes la Estrategia Española para el Desarrollo del Uso Energético de la Biomasa Forestal.</p> <p>El PNIEC presenta algunas medidas para fomentar el uso de la biomasa como fuente energética, lo que contribuye al desarrollo de sus objetivos. Destacan las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial - Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos
Estrategia de Seguridad Energética Nacional 2015	<p>España tiene un perfil energético característico: dependiente de los recursos exteriores y con un limitado nivel de interconexión energética, pero a la vez, cuenta con un mix energético completo y diversificado.</p> <p>La Estrategia de Seguridad Energética adopta una perspectiva de futuro del sector, valorando factores como los avances tecnológicos para generar y distribuir la energía, la interdependencia energética y la influencia de los cambios de poder en la disponibilidad de recursos. Asimismo, la influencia del marco regulatorio del mercado energético para la competencia, competitividad e innovación de las empresas.</p> <p>Está orientada por el objetivo final de la seguridad energética, la diversificación de las fuentes de energía, la garantía de la seguridad del transporte y abastecimiento y el impulso de la sostenibilidad energética.</p> <p>Como pieza fundamental del Sistema de Seguridad Nacional, el Objetivo 2 de la Estrategia Nacional de Seguridad Energética establece la necesidad de «contemplar todas las fuentes de energía para poder mantener un mix equilibrado, que refleje correctamente todas las particularidades de España y que permita alcanzar una cierta garantía de suministro, a precios competitivos, y dentro de un modelo sostenible en el que las energías limpias adquieren de forma paulatina mayor importancia»</p>	<p>El PNIEC promueve una intensa reducción de la dependencia energética, especialmente en lo referido a la importación de combustibles fósiles, mediante la implementación de medidas de eficiencia en el uso de energía y el desarrollo de fuentes de energía renovable autóctona.</p> <p>Además, el PNIEC ha desarrollado una dimensión, con un paquete de medidas, específicamente dirigidas a la seguridad energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medid 3.1. Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y de gas. - Medida 3.2. Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas. - Medida 3.3. Puntos de recarga de combustibles alternativos. - Medida 3.4. Impulso a la cooperación regional. - Medida 3.5. Profundización en los planes de contingencia. - Medida 3.6. Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado

9. Transporte, movilidad y vivienda

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE 2014, actualizado 2017)</p>	<p>La estrategia ERESEE 2014 supuso el punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como una hoja de ruta que sigue vigente y que supone una guía para los distintos agentes que intervienen en los procesos de rehabilitación.</p> <p>La actualización realizada en 2017, que responde a los requerimientos del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, incluye: un análisis de la evolución del consumo de energía en el sector de la edificación y evolución de la rehabilitación en España; el seguimiento de las medidas de impulso de la rehabilitación energética puestas en marcha; un análisis de los principales retos estructurales; y una propuesta de nuevas medidas a corto, medio y largo plazo, para impulsar la rehabilitación y la eficiencia energética en el sector de la edificación.</p>	<p>El PNIEC incluye una serie de medidas específicas para mejorar la eficiencia energética en la edificación. Estas medidas son coherentes con la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como con el Plan de vivienda, que es la herramienta básica para el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural.</p> <p>Las medidas del PNIEC relacionadas con la rehabilitación energética de la edificación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 2.6. Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial - Medida 2.9. Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas
<p>Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024</p>	<p>El PITVI plantea un nuevo marco de planificación estratégica de las infraestructuras de transporte y vivienda en España, que marca "la hoja de ruta" de la nueva política en estos sectores.</p> <p>El Plan potencia el mantenimiento de las infraestructuras existentes y garantiza la movilidad mediante la prestación de las obligaciones de servicio público (que el Estado fijará en materia de transportes), y además busca la participación del sector privado en las inversiones.</p> <p>El PITVI tiene, entre sus objetivos, el de mejorar y ampliar, en relación con el transporte de viajeros, la contribución de las redes de cercanías en los grandes núcleos urbanos del país. En cuanto al transporte de mercancías, potencia el transporte ferroviario con el fin de mejorar la eficiencia y competitividad del mismo.</p> <p>El PITVI promueve, asimismo, nuevos desarrollos tecnológicos en el ámbito de la innovación de la gestión de los sistemas de transporte. Esto es compatible con el desarrollo de combustibles alternativos a la tracción diésel que sean más eficientes desde el punto de vista medioambiental y contribuyan a la disminución de los gases de efecto invernadero (GEI).</p> <p>En materia de vivienda, el PITVI potencia el alquiler y la rehabilitación.</p>	<p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades del PNIEC se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas hacia aquellos modos menos consumidores de energía, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y competitividad del sector.</p> <p>El PNIEC promoverá, asimismo, la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional, haciéndolo más eficiente y competitivo y permitiéndole orientarse a cubrir, en mayor medida, las necesidades de movilidad metropolitana cotidiana y de mercancías. De manera paralela, promoverá medidas de eficiencia energética en el transporte aéreo y marítimo.</p> <p>En cuanto a la vivienda, el PNIEC prevé medidas de eficiencia energética en el sector residencial, de fomento de energías alternativas y del autoconsumo, que presentan sinergias con el PITVI, especialmente en relación a la calidad y sostenibilidad de la edificación y del urbanismo.</p> <p>El PITVI y PNIEC están alineados.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS)	<p>Marco de referencia nacional que integra los principios y herramientas de coordinación para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono. La movilidad sostenible implica garantizar que los sistemas de transporte respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.</p> <p>Los objetivos y directrices de la EEMS se concretan en 48 medidas estructuradas en cinco áreas: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda.</p> <p>Entre las medidas contempladas, se presta especial atención al fomento de una movilidad alternativa al vehículo privado y el uso de los modos más sostenibles, señalando la necesidad de cuidar las implicaciones de la planificación urbanística en la generación de la movilidad.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la EEMS.</p> <p>La dimensión de la descarbonización del sistema energético incluye medidas encaminadas a lograr una disminución de emisiones. El sector de la movilidad y transportes es el segundo sector que más reduce sus emisiones en el periodo 2021-2030.</p> <p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas hacia aquellos modos menos consumidores de energía.</p> <p>Complementariamente, el PNIEC ha incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de vehículos mediante la renovación de las flotas y la incorporación de avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte</p>
Plan Estatal de Vivienda 2018-2021	<p>El Plan Estatal de Vivienda tiene entre sus objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persistir en la adaptación del sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la limitación de recursos disponibles. - Contribuir a que los deudores hipotecarios puedan hacer frente a las obligaciones de sus préstamos hipotecarios. - Reforzar la cooperación y coordinación interadministrativa, - Mejorar la calidad de la edificación (de su conservación, eficiencia energética, accesibilidad universal y sostenibilidad ambiental) - Contribuir al incremento del parque de vivienda en alquiler o en régimen de cesión en uso. - Facilitar a los jóvenes el acceso al disfrute de una vivienda digna y adecuada en régimen de alquiler. - Contribuir a evitar la despoblación de municipios de pequeño tamaño. - Facilitar el disfrute de una vivienda digna y adecuada a las personas mayores y a las personas con discapacidad. 	<p>El PNIEC plantea acciones en materia de rehabilitación energética de edificios: la mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) y la mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS). Asimismo, existen medidas con acciones de lucha contra la pobreza energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida - Medida 2.7. Renovación del equipamiento residencial - Medida 4.11. Lucha contra la pobreza energética

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas	<p>Analiza las particularidades de cada una de las tecnologías alternativas a los combustibles convencionales (gasolina y gasóleo) y propone actuaciones concretas estructuradas en 30 medidas que cubren tres ejes de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrialización: Se impulsa la industrialización de vehículos con energías alternativas y de los puntos de suministros asociados - Mercado: Se definen acciones de impulso de la demanda para conseguir un mercado suficiente. - Infraestructura: Favorecer una red de Infraestructura que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios y así permitir el desarrollo de un mercado de combustibles alternativo 	<p>El PNIEC contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantean el cambio modal hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de los medios de transporte, la renovación del parque automovilístico y el impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector.</p> <p>Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 2.4. Impulso del vehículo eléctrico <p>Por otro lado, la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.7. Biocombustibles avanzados en el transporte
Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte	<p>Aprobado por el Consejo de Ministros en 2016, este Marco de Acción tiene por objeto fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte bajo una perspectiva de neutralidad tecnológica.</p>	<p>El PNIEC contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantean el cambio modal hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, un uso eficiente de los medios de transporte, la renovación del parque automovilístico y el impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector.</p> <p>Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 2.4. Impulso del vehículo eléctrico <p>Por otro lado, la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.7. Biocombustibles avanzados en el transporte
Plan Director de Lucha contra el cambio climático (2018-2030) ADIF	<p>El Plan, desarrollado por RENFE y ADIF, está enfocado a la reducción de emisiones y al ahorro energético mediante el fomento de la transferencia modal al ferrocarril, el impulso de la descarbonización y la eficiencia energética del sistema ferroviario, y el incremento en el uso de las energías renovables, con medidas como la compra de energía verde.</p> <p>Con el Plan se busca potenciar y aprovechar las ventajas medioambientales que tiene el ferrocarril frente al resto de modos de transporte en lo referente a emisiones a la atmósfera.</p>	<p>El Plan se ciñe a la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), en la que se consume el 98 % de la energía del sector ferroviario en España. En el Plan se pone de manifiesto, en coherencia con el PNIEC, que el modo de transporte que menos energía consume es el ferrocarril. Los costes externos del ferrocarril son muy inferiores a los de otros modos, como la carretera y el transporte aéreo (cuyas externalidades son entre 3 y 5 veces las del primero). En cuanto a las emisiones de CO₂, las emisiones de la carretera son de 5 a 7 veces las del ferrocarril y las del transporte aéreo de 7 a 10 veces.</p> <p>Los objetivos del Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático de ADIF son el cambio modal, la eficiencia energética y la descarbonización, todos ellos incluidos en el PNIEC, motivo por el cual se puede afirmar que están alineados.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Navegación Aérea 2017-2020</p>	<p>El proyecto Cielo Único Europeo (<i>Single European Sky</i>) de la Comisión Europea, hace del espacio aéreo un entorno cada vez más global y competitivo. Tiene como objetivo fundamental eliminar la fragmentación actual de espacios aéreos y sistemas nacionales para conseguir un espacio europeo homogéneo, con sistemas tecnológicos interoperables.</p> <p>En ese sentido, ENAIRE (entidad pública nacional que presta los servicios de tránsito aéreo) y su plan estratégico denominado “Plan de Vuelo 2020”, está destinado a modernizar y evolucionar el sistema de navegación aérea español. La mejora de la capacidad y la eficiencia del espacio aéreo es una de las prioridades de este plan.</p>	<p>EL PNIEC interactúa positivamente con los compromisos ambientales del Plan de Navegación en el sentido de reforzar la reducción de emisiones en relación con la eficiencia en el transporte.</p> <p>El Plan de Navegación incorpora como beneficios ambientales la mejora de la eficiencia de las rutas (diseño de rutas más directas) y la implantación de aproximaciones verdes a los aeropuertos, con objeto de reducir las emisiones de GEI, reducir las distancias de vuelo (mejora de rutas) y ahorrar combustible. Aspectos que están alineados con el PNIEC, en la dimensión de la eficiencia energética en el transporte.</p>
<p>Estrategia Nacional de Ciberseguridad</p>	<p>Esta estrategia ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación Cibernética (OCC) del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y Ciberseguridad (CNPIC). Asimismo, se han aprobado las revisiones de 13 Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las Infraestructuras Críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.</p>	<p>La consecución de los objetivos del Plan está supeditada al correcto funcionamiento de los mecanismos de ciberseguridad. En particular las dimensiones del Plan de seguridad energética y de descarbonización.</p> <p>El PNIEC interactúa positivamente con los compromisos de ciberseguridad promoviendo medidas de ciberseguridad tanto para las redes de energía (en particular las redes eléctricas), como de transferencia de datos, en particular de los consumidores.</p>

10. Residuos

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020</p>	<p>El Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, desarrolla la política de prevención de residuos, mediante la reducción en la generación, la reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos, la reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y la reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados.</p> <p>Para cada tipo de residuos, el Plan fija una serie de objetivos cualitativos y cuantitativos enfocados en la recuperación, reutilización, reciclado, valoración energética y, en última instancia, el vertido, así como las medidas pertinentes para alcanzarlos y los indicadores de seguimiento. También contempla la reducción de los vertidos de residuos biodegradables, mediante la valorización, el reciclaje, el compostaje y la biometanización.</p>	<p>El PNIEC prevé para 2030 una reducción de las emisiones GEI en el sector residuos a niveles de 1990. Las siguientes medidas previstas en el PNIEC incorporan en mayor o menor grado, la gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.8. Promoción de gases renovables - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos - Medida 1.24. Sumideros forestales
<p>Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022</p>	<p>El objetivo final del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, al igual que la política comunitaria de residuos, es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular. En otras palabras, sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas</p>	<p>El PNIEC prevé para 2030 una reducción de las emisiones GEI en el sector residuos a niveles de 1990. Las siguientes medidas previstas en el PNIEC incorporan en mayor o menor grado, la gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.8. Promoción de gases renovables - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos - Medida 1.24. Sumideros forestales
<p>6º Plan general de residuos radiactivos (PGRR)</p>	<p>El Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) es el documento que recoge las estrategias y actividades a realizar en España en relación con los residuos radiactivos, el desmantelamiento de instalaciones nucleares y su estudio económico-financiero. Es aprobado por el Consejo de Ministros y se revisa y actualiza periódicamente.</p>	<p>El PNIEC, en el desarrollo de las medidas que puedan suponer el cierre y desmantelamiento de centrales nucleares, deberá atenerse a lo establecido en el Plan.</p>

11. Población, salud humana y bienes materiales

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia Nacional de Protección Civil	Desarrolla un análisis de las principales amenazas y riesgos de origen natural, humano y tecnológico que pueden dar lugar a emergencias y/o catástrofes en España, así como las líneas de acción estratégicas para integrar, priorizar y coordinar los esfuerzos que permitan optimizar los recursos disponibles para su gestión.	El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la Estrategia Nacional de Protección Civil.
Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales	<p>El Plan Estatal tiene por objetivo establecer la organización y los procedimientos de actuación que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas en los casos de emergencia por incendios forestales en que esté presente el interés nacional, así como, en otros supuestos, prestar el apoyo necesario a los Planes de las comunidades autónomas cuando éstas lo requieran.</p> <p>Por otra parte, el Plan Estatal facilita la colaboración de los Planes de las Comunidades Autónomas entre sí, estableciendo los mecanismos que hagan posible la aportación de medios y recursos de una a otra de forma coordinada.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales.</p> <p>En este sentido, la Medida 1.24. Sumideros forestales, incluye acciones concretas como la a4. Ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales y la a5. Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales</p>
Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico	El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante las diferentes situaciones sísmicas que puedan afectar al país.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico.
Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico	El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas en el caso de emergencia por riesgo volcánico en que esté presente el interés nacional, así como, en otros casos, prestar el apoyo necesario al Plan de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias o de cualquier otra que se viera afectada.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico.
Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones	<p>El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante los diferentes tipos de inundaciones que puedan afectar a España.</p> <p>El Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones se fundamenta operativamente en los Planes de Protección Civil Especiales frente a este riesgo o, en su defecto, en los Territoriales de las Comunidades Autónomas afectadas.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.</p> <p>En este sentido, la Medida 1.24. Sumideros forestales incluye acciones concretas como la a.2. Fomento de choperas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables y la a.7. Restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico	El Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia radiológica, con repercusiones sobre la población, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de Comunidades Autónomas en los supuestos que lo requieran.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Químico	El Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia por accidente con sustancias peligrosas, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de Comunidades Autónomas en los supuestos que lo requieran.	El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo químico.

ANEXO I. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- AAPP.-** Administraciones Públicas.
- ACA.-** Asociación de Ciencias Ambientales.
- ACER.-** *Agency for the Cooperation of Energy Regulators*
(Agencia de Cooperación de los Reguladores de la Energía).
- ACS.-** Agua Caliente Sanitaria.
- ADIF.-** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.
- AEA.-** Asignación Anual de Emisión.
- AEI.-** Agencia Estatal de Investigación.
- AFA.-** *Access For All.*
- AGE.-** Administración General del Estado.
- AIDS.-** *Almost Ideal Demand System* (Sistema de Demanda Casi Ideal).
- AIE.-** Agencia Internacional de la Energía.
- ALINNE.-** Alianza por la Investigación y la Innovación Energéticas.
- AQ-SRM.-** *Air Quality -Source Receptor Model.*
- AV.-** Acuerdo Voluntario.
- BC3.-** *Basque Centre for Climate Change.*
- BNAE.-** Balances Nacionales del Uso del Nitrógeno en la Agricultura Española.
- CASE.-** *Centre for Analysis of Social Exclusion.*
- CCAA.-** Comunidad Autónoma.
- CCGT.-** *Combined Cycle Gas Turbine* (Ciclo combinado de gas).
- CCS.-** Captura y Secuestro de Carbono.
- CDTI.-** Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial.
- CE.-** Comisión Europea.
- CECRE.-** Centro de Control de Energías Renovables.
- CEE.-** Comunidad Económica Europea.
- CEF.-** *Connecting Europe Facilities.*
- CESAR.-** *Centre of Economic Scenario Analysis and Research.*
- CGE.-** *Computable General Equilibrium* (Modelo de Equilibrio General Computable).
- CH₄.-** Metano.
- CIEMAT.-** Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
- CIUDEN.-** Fundación Ciudad de la Energía.

- CMA.-** Coste Marginal de Abatimiento.
- CMNUCC.-** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- CNMC.-** Comisión Nacional de Mercados y de la Competencia.
- CO.-** Monóxido de Carbono.
- CO₂.-** Dióxido de Carbono.
- COP21.-** *Conference Of Parts* (ver CMNUCC, la conferencia nº 21 se celebró en Paris).
- CORES.-** Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos.
- COVNM.-** Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos.
- CPP.-** Compra Pública Pre-comercial.
- CPTI.-** Compra Pública de Tecnología Innovadora.
- CRF.-** *Common Reporting Format* (Formulario Común para Informes).
- CSIC.-** Centro Superior de Investigaciones Científicas.
- CSP.-** *Concentrated Solar Power*.
- CTE.-** Código Técnico de la Edificación.
- CYTED.-** Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- DENIO.-** *Dynamic Econometric National Input-Output* (Modelo económico y multisectorial utilizado para analizar los impactos socio-económicos).
- DERIO.-** *Dynamic Econometric Regional Input-Output model*.
- DG.-** *Distributed Generation*.
- DGPEM.-** Dirección General de Política Energética y Minas.
- DUSI.-** Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado.
- ECV.-** Encuesta de Condiciones de Vida.
- ED.-** Educación.
- EDUSI.-** Estrategias Integradas de Desarrollo Urbano Sostenible.
- EEA.-** *European Environment Agency* (Agencia Europea del Medioambiente).
- ECTI.-** Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020.
- EEE.-** Espacio Económico Europeo.
- EMEP.-** Programa Europeo de Monitoreo y Evaluación.
- ENTSO-E.-** Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad.
- EPC.-** *Energy Performance Contracts*.
- EPF.-** Encuesta de Presupuestos Familiares.
- ERANET.-** *European Research Area Net* (Espacio Europeo de Investigación).
- ERE.-** Equipo de Respuesta a Emergencias.

- ERESEE.-** Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España.
- ES.-** España.
- ESD.-** *Effort Sharing Decision*.
- ESFRI.-** *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (Red Europea de Infraestructuras de Investigación).
- ETS.-** *Emissions Trading Scheme*.
- ETSAP.-** *Energy Technology Systems Analysis Program*.
- EU-CELAC.-** Europa-Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños.
- EUR.-** Euros.
- EU-ETS.-** *Europe Union Emissions Trading System*.
- EUROSTAT.-** Oficina Europea de Estadística.
- FBCF.-** Formación Bruta de Capital Fijo.
- FEDER.-** Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
- FEIE.-** Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas.
- FES-CO2.-** Fondo de Carbono para una Economía Sostenible.
- FIDELIO.-** *Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output*.
- FNEE.-** Fondo Nacional de Eficiencia Energética.
- FOAK.-** *First Of A Kind* (Primero de un tipo).
- FORU.-** Fracción Orgánica de los Residuos Urbanos.
- FPT.-** Financiación por terceros.
- FR.-** Francia.
- FV.-** Fotovoltaica.
- GEI.-** Gases de Efecto Invernadero.
- GHG.-** *Greenhouse Gas*.
- GLP.-** Gas Licuado del Petróleo.
- GNL.-** Gas Natural Licuado.
- GTS.-** Gestión Técnica del Sistema.
- HFC.-** Hidrofluorocarbonos.
- HFO.-** Hidrofluoroolefinas.
- HHI.-** *Herfindahl-Hirschman Index* (Índice Herfindahl-Hirschman).
- HORECA.-** HOTEles, REstaurantes y Cafés.
- I+D+i.-** Investigación, Desarrollo e Innovación.

- I+i+c.-** Investigación, Innovación y Competitividad.
- ICTS.-** Infraestructuras Científico Técnicas Singulares.
- IDAE.-** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- IEDMT.-** Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte o «impuesto de matriculación».
- IET.-** Industria, Energía y Turismo.
- IIT.-** Instituto de Investigación Tecnológica.
- INE.-** Instituto Nacional de Estadística.
- IPCC.-** *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático).
- IRENA.-** Agencia Internacional de Energías Renovables.
- IRPF.-** Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.
- ISBN.-** *International Standard Book Number*.
- IVTM.-** Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica.
- IWG.-** *Implementation Working Group*.
- JRC.-** *Joint Research Centre*.
- LAIDS.-** Aproximación Logarítmica al Sistema de Demanda Casi Ideal.
- LCSP.-** Ley de Contratos del Sector Público.
- LED.-** *Light Emitting Diode*.
- LULUCF.-** *Land Use, Land-Use Change and Forestry* (Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura).
- M3E.-** Modelización de medidas para la mitigación en España.
- MaaS.-** *Mobility as a Service* (Servicios de Movilidad Compartida).
- MAPA.-** Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MCF.-** Factor de Conversión en Metano.
- MCI.-** Ministerio de Ciencia e Innovación.
- MERCOP.-** Medidas de Restricción del Consumo de Petróleo.
- MI.-** *Mission Innovation*.
- MIBEL.-** Mercado Ibérico de la Electricidad.
- MIBGAS.-** Mercado Ibérico del Gas.
- MINCOTUR.-** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- MINECO.-** Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.
- MITECO.-** Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- MITMA.**- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- MOVALT.**- Plan de Apoyo a la Movilidad Alternativa.
- MOVEA.**- Plan de Ayuda a la Compra de Coches Eléctricos.
- MOVELE.**- Plan de Movilidad Eléctrica.
- MOVES.**- Plan de Movilidad Eficiente y Sostenible.
- MTD.**- Mejores Técnicas Disponibles.
- N₂O.**- Óxido Nitroso.
- NAIRU.**- *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment* (Tasa de desempleo no aceleradora de la inflación).
- NBP.**- *National Balancing Point* (Reino Unido).
- NECPs.**- *National Energy and Climate Plans*.
- NGTS-11.**- Norma de Gestión Técnica del Sistema número 11.
- NH₃.**- Amoníaco.
- NO_x.**- Óxidos de Nitrógeno.
- NTC.**- *Net Transfer Capacity*.
- O&M.**- Operación y Mantenimiento.
- OCDE.**- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
- OCGT.**- *Open Cycle Gas Turbine*.
- ODS.**- Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- OIT.**- Organización Internacional del Trabajo.
- OMS.**- Organización Mundial de la Salud.
- ONUFI.**- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- PAC.**- Política Agrícola Común.
- PACE.**- Plan de Acción en Caso de Emergencia.
- PAREER.**- Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes.
- PCA.**- Potencial de Calentamiento.
- PCI.**- *Projects of Common Interest*.
- PEG.**- *Point d'échange de Gaz Sud/Nord* (Sur/Norte de Francia).
- PEICTI.**- Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación.
- PEMAR.**- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos.
- PER.**- Plan de Energías Renovables 2011-2020.
- PFC.**- Perfluorocarburos.
- PIB.**- Producto Interior Bruto.

- PIMA.-** Planes de Impulso al Medio Ambiente.
- PITVI.-** Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.
- PIVE.-** Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente.
- PMUS.-** Planes de Movilidad Urbana Sostenible.
- PNACC.-** Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- PNDR.-** Programa Nacional de Desarrollo Rural.
- PNIEC.-** Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.
- PRIMES.-** *Price-Induced Market Equilibrium System*.
- PSV.-** *Punto di Scambio Virtuale* (Italia).
- PT.-** Portugal.
- PTT.-** Planes de Transporte al Trabajo.
- PV.-** *Photovoltaic*.
- PVB.-** Punto Virtual de Balance.
- PYME.-** Pequeña Y Mediana Empresa (pyme).
- RCDE.-** Régimen de Comercio de Derechos de Emisión.
- RCDE-UE.-** Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea.
- RCI.-** Sector Residencial, Comercial e Institucional.
- RD.-** Real Decreto.
- REE.-** Red Eléctrica de España.
- RENFE.-** Red Nacional de Ferrocarriles Españoles.
- RES.-** *Renewable Energies* (Energías Renovables).
- RIS3.-** Estrategia de Especialización Inteligente.
- RITE.-** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- ROM.-** *Reliability and Operation Model for Renewable Energy Sources*.
- RRE.-** Reglamento de Reparto del Esfuerzo.
- RSU.-** Residuos Sólidos Urbanos.
- SET-Plan.-** Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas.
- SF₆.-** Hexafloruro de Azufre.
- SICTI.-** Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación.
- SIGEE-AGE.-** Sistema Informático de Gestión Energética de Edificios de la Administración General del Estado.
- SNCZI.-** Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.
- SO_x.-** Óxidos de Azufre.

- TE.-** Tecnologías Energéticas.
- TFP.-** *Total Factor Productivity* (Productividad Total de los Factores).
- TIMES.-** *The Integrated MARKAL-EFOM System*.
- TIMES-SINERGIA.-** Sistema Integrado para el Estudio de la Energía.
- TNP.-** Territorios No Peninsulares.
- TRS.-** *Trading Region South* (Sur de Francia).
- TSO.-** *Transmission System Operator*.
- TTF.-** *Title Transfer Facility* (Holanda).
- TUR.-** Tarifa de Último Recurso.
- TWG.-** *Temporary Working Group*.
- TYNDP.-** *Ten Years Network Development Plan*.
- UE-** Unión Europea.
- UK.-** *United Kingdom*.
- UTCUTS.-** Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.
- UTE.-** Unión Temporal de Empresas.
- VAN.-** Valor Actualizado Neto.
- VIP.-** *Virtual Interconnection Point* (Punto de Interconexión Virtual).
- VSL.-** *Value of Statistical Life* (Valor Estadístico de la Vida).
- WAM.-** *With Additional Measures* (Escenario con medidas adicionales).
- WEM.-** *With Existing Measures* (Escenario con medidas existentes).
- WOM.-** *Without Measures* (Escenario sin medidas).

Unidades de Medida

€/MWh.- Euros por Megavatio y por hora.

GJ.- Gigajulios.

GW.- Gigavatios

GWh.- Gigavatios por hora.

GWh/día.- Gigavatios por hora y por día.

GWhe.- Gigavatios por hora equivalente.

ktep.- Kilotonelada equivalente de petróleo.

kV.- kilovoltios.

MtCO₂-eq.- Millones de toneladas de CO₂/equivalente.

Mtep.- Millones de toneladas equivalentes de petróleo.

MVA.- Megavoltiamperio.

MW.- Megavatios.

Nm³/h.- Metros cúbicos normales por hora/normal metro cúbico por hora

PM_{2,5}.- Partículas en suspensión de menos de 2,5 micras.

TJ.- Terajulios.

TWh.- Teravatios por hora.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Emisiones GEI España (inventario) 2005-2017(k _t CO ₂ -eq).....	39
Figura 2.2. Objetivo de emisiones 2030. Serie histórica (2005 - 2016) y trayectoria prevista.....	39
Figura 2.3. Asignaciones de emisiones frente a trayectoria prevista, 2021-2030	40
Figura 2.4. Emisiones de CO ₂ -eq por sector. Histórico y proyección a 2030 (kt)	40
Figura 2.5. Proyección de absorciones de CO ₂ -eq en el sector LULUCF en el periodo 2021-2030. Comparación con el nivel de referencia forestal (kt).....	42
Figura 2.6. Aportación de las energías renovables sobre el consumo final de energía con el conjunto de medidas previstas	43
Figura 2.7. Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW)	45
Figura 2.8. Objetivo de reducción del consumo de energía primaria en España excluidos usos no energéticos (Mtep/año).....	56
Figura 2.9. Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030	57
Figura 2.10. Mix de energía primaria en España en 2017 y 2030 (ktep)	61
Figura 2.11. Dependencia energética en España en 2017 y 2030	62
Figura 2.12. Situación respecto de los tres umbrales que recoge el documento COM (2017)718.....	65
Figura 2.13. Peajes interconexión gasista con Francia y Portugal	67
Figura 2.14. Evolución de cargos de sistema eléctrico 2018-2030	68
Figura 3.1. Senda de emisiones difusas históricas y proyectadas	118
Figura 3.2. Evolución de emisiones/absorciones de CO ₂ -eq en el sector LULUCF. Histórico y proyección a 2030 y 2050 (kt)	125
Figura 3.3. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)	133
Figura 3.4. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)	134
Figura 3.5. Previsión indicativa anual de viviendas rehabilitadas energéticamente 2021-2030	146
Figura 3.6. Mix de energía primaria en España en 2017 y 2030 (ktep)	164
Figura 3.7. Localización de las reservas estratégicas en España en 2017	165
Figura 3.8. Agenda de la Reunión de Cooperación Regional	177
Figura 4.1. Flujo de inversiones del PNIEC (M€).....	213
Figura 4.2. Impacto en el PIB por tipo de medida (M€).....	215
Figura 4.3. Impacto en el PIB: demanda (M€).....	216
Figura 4.4. Impacto en el PIB: oferta (M€)	217
Figura 4.5. Impacto en el PIB: rentas (M€).....	217
Figura 4.6. Impacto en el empleo por tipo de medida (miles de personas/año).....	218
Figura 4.7. Impacto en el empleo por sectores (miles de personas/año)	219
Figura 4.8. Impacto en el empleo por ramas de actividad (miles de personas/año)	219
Figura 4.9. Impacto en las cuentas de las Administraciones Públicas: ingresos (M€)	220
Figura 4.10. Impacto en las cuentas de las Administraciones Públicas (AAPP): gastos (M€).....	221
Figura 4.11. Ratio deuda/PIB (% respecto al Tendencial).....	221
Figura 4.12. Variación en la renta disponible en 2030 por quintiles de renta (%).....	222
Figura 4.13. Variación en el consumo final entre hogares vulnerables y no vulnerables (%).....	223
Figura 4.14. a) Variación de las emisiones en 2030 respecto al Escenario Tendencial	
b) Muertes prematuras en España derivadas de la contaminación atmosférica en 2030	224

ÍNDICE DE FIGURAS (ANEXOS)

Figura A.1. Evolución de la longitud de la red de transporte	264
Figura A.2. Mapa del sistema eléctrico Peninsular	266
Figura A.3. Mapa del sistema eléctrico Balear	266
Figura A.4. Mapa del sistema eléctrico Canario	267
Figura A.5. Mapa de la infraestructura de gas	267
Figura A.6. Evolución de la longitud de las redes de transporte y distribución de gas natural (km)	268
Figura A.7. Evolución del precio de los mercados de gas	273
Figura A.8. Precio del gas natural para un consumidor doméstico en la UE en 2017 (€/MWh)	275
Figura A.9. Financiación de proyectos de energía del Programa Estatal de I+i+c - Retos de la Sociedad (M€)	284
Figura A.10. Financiación de proyectos de energía del Programa Estatal de I+i+c - Retos Colaboración (M€)	285
Figura B.1. Metodología	293
Figura B.2. Esquema de entradas y salidas de TIMES - Sinergia	295
Figura B.3. Estructura de datos de TIMES-Sinergia	297
Figura B.4. Parámetros que caracterizan las tecnologías en TIMES-Sinergia	297
Figura B.5. Estructura del Modelo M3E	318
Figura B.6. Ejemplo de análisis de sensibilidad Modelo M3E	319
Figura B.7. Ejemplo de patrones de mitigación no lineales Modelo M3E	319
Figura D.1. Coste de generación por tecnologías de escenarios H2025. Precio CO ₂ 23,3 €/ t	338
Figura D.2. Coste de generación por tecnologías de escenarios H2030. Precio CO ₂ de 34,7 €/ t	338
Figura D.3. Potencia instalada en el Sistema Español Peninsular escenarios MITECO Tendencial y Objetivo H2025 y H2030	342
Figura D.4. Resultados Escenario Tendencial H2025	345
Figura D.5. Resultados Escenario Objetivo H2025	346
Figura D.6. Resultados Escenario Tendencial H2030	349
Figura D.7. Resultados Escenario Objetivo H2030	350
Figura D.8. Esquema de los sistemas considerados para el análisis de cobertura. Fuente. ENTSO-E	356
Figura D.9. Capacidad de intercambio Escenario Objetivo 2030	356
Figura D.10. Perfiles y punta de demanda en cada uno de los años climáticos modelados	357
Figura F.1. Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030	364
Figura F.2. Ahorro de energía final acumulada por sectores en España 2021-2030 (ktep)	366
Figura F.3. Ahorro de energía final acumulada por medidas en España 2021-2030 (ktep)	366
Figura G.1. Clasificación de los agentes según tipología y Asociaciones según sector económico	376
Figura G.2. Clasificación de las Asociaciones en función del sector Económico y Subsector	376

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Evolución de las emisiones (miles de toneladas de CO ₂ equivalente).....	37
Tabla 2.2. Proyección de la contabilidad LULUCF (Reglamento (UE) 2018/841)	42
Tabla 2.3. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW)	46
Tabla 2.4. Impactos potenciales del cambio climático en el sistema energético y medidas adaptativas en fase de diseño	49
Tabla 2.5. Ejemplos de interrelaciones entre el sistema energético y algunos ámbitos de trabajo del PNACC	50
Tabla 2.6. Relaciones entre las líneas de trabajo en materia de adaptación para cuatro ámbitos del PNACC y la reducción de riesgos derivados del cambio climático en el sistema energético	50
Tabla 2.7. Evolución del consumo de energía primaria, minorando usos no energéticos (ktep)	55
Tabla 2.8. Evolución del consumo de energía final sin incluir usos no energéticos (ktep)	57
Tabla 2.9. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria (ktep)	61
Tabla 2.10. Objetivos y prioridades.....	77
Tabla 3.1. Medidas del Plan	81
Tabla 3.2. Proyección de la contabilidad LULUCF según Reglamento (UE) 2018/841 de las emisiones/absorciones de CO ₂ -eq acumuladas en el periodo 2021-2030	126
Tabla 3.3. Objetivos de pobreza energética.....	192
Tabla 3.4. Interrelaciones entre políticas y medidas.....	208
Tabla 4.1. Análisis de sensibilidad del precio de la energía sobre el PIB en 2030. Escenario Objetivo respecto al Tendencial (M€)	225
Tabla 4.2. Análisis de sensibilidad del precio de la energía sobre el empleo neto en 2030. Escenario Objetivo respecto al Tendencial (miles)	225

ÍNDICE DE TABLAS (ANEXOS)

Tabla A.1. Proyección del PIB de España.....	229
Tabla A.2. Proyección de la población española	229
Tabla A.3. Proyección del número de viviendas.....	230
Tabla A.4. Porcentaje del valor añadido bruto total para España en el año 2030 que corresponde a cada uno de los sectores económicos	230
Tabla A.5. Precios internacionales de los combustibles fósiles.....	231
Tabla A.6. Proyección del coste del derecho de emisión de CO ₂	231
Tabla A.7. Fuentes de datos para la evolución de costes tecnológicos	232
Tabla A.8. Proyección de emisiones totales en el Escenario Tendencial	233
Tabla A.9. Proyección de emisiones totales en el Escenario Objetivo.....	234
Tabla A.10. Proyección de emisiones en los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión	234
Tabla A.11. Proyección de emisiones en los sectores difusos	235
Tabla A.12. Porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final en Escenario Tendencial	236
Tabla A.13. Porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final en Escenario Objetivo.....	236
Tabla A.14. Porcentaje de energías renovables en calor y frío.....	237
Tabla A.15. Porcentaje de energías renovables en el sector del transporte	238
Tabla A.16. Cumplimiento límites fijados en la Directiva 2018/2001 en el sector del transporte.....	239
Tabla A.17. Porcentaje de energías renovables en el sector de generación de energía eléctrica	239
Tabla A.18. Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Tendencial	240
Tabla A.19. Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Objetivo.....	241
Tabla A.20. Generación eléctrica bruta del Escenario Tendencial.....	243
Tabla A.21. Balance eléctrico del Escenario Tendencial.....	243
Tabla A.22. Generación eléctrica bruta del Escenario Objetivo	244
Tabla A.23. Balance eléctrico del Escenario Objetivo.....	244
Tabla A.24. Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Tendencial	246
Tabla A.25. Consumo primario de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Objetivo.....	246
Tabla A.26. Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Tendencial.....	247
Tabla A.27. Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el Escenario Objetivo	247
Tabla A.28. Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos). Escenario Tendencial	248
Tabla A.29. Consumo de energía final en el sector industrial (excluidos usos no energéticos). Escenario Objetivo	248
Tabla A.30. Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos). Escenario Tendencial	249
Tabla A.31. Consumo de energía final en el sector residencial (excluidos usos no energéticos). Escenario Objetivo.....	249
Tabla A.32. Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos). Escenario Tendencial.....	250
Tabla A.33. Consumo de energía final en el sector servicios y otros (excluidos usos no energéticos). Escenario Objetivo	250
Tabla A.34. Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos). Escenario Tendencial	251
Tabla A.35. Consumo de energía final en el sector transporte (excluidos usos no energéticos). Escenario Objetivo	251

Tabla A.36. Intensidades energéticas de energía primaria y final en los escenarios Tendencial y Objetivo.....	252
Tabla A.37. Intercambios internacionales físicos mensuales por frontera*	254
Tabla A.38. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria. Escenario Tendencial (ktep)	255
Tabla A.39. Evolución de la ratio de dependencia energética primaria. Escenario Objetivo (ktep)	256
Tabla A.40. Capacidad comercial de intercambio eléctrico.....	260
Tabla A.41. Evolución de potencia eléctrica de generación instalada España-Portugal	261
Tabla A.42. Ratio de interconexión eléctrica.....	261
Tabla A.43. Instalaciones de la red de transporte en España	264
Tabla A.44. Evolución de la red de transporte de 400 y \leq 220 kV (km de circuito)	265
Tabla A.45. Elementos de control de tensión y energía reactiva en la red de transporte	265
Tabla A.46. Plantas de regasificación	269
Tabla A.47. Componentes del precio final medio de electricidad. Demanda peninsular. Precios en barras de central	270
Tabla A.48. Operaciones del mercado organizado de gas, MIBGAS	272
Tabla A.49. Cuotas de los operadores en mercado minorista de gas.....	274
Tabla A.50. Precio medio del gas natural doméstico e industrial por bandas de consumo.....	276
Tabla A.51. Subvenciones a la energía 2019	281
Tabla A.52. Inversiones programa INNVIERTE en energía y medio ambiente	284
Tabla A.53. Parámetros, variables y balances del Escenario Tendencial	286
Tabla A.54. Parámetros, variables y balances del Escenario Objetivo.....	289
Tabla A.55. Emisiones de gases de efecto invernadero por gas (desglosado en RCDE UE y sectores de reparto del esfuerzo)	292
Tabla B.1. Periodos temporales. Distribución anual.....	298
Tabla B.2. Periodos temporales. Distribución diaria del número de horas	298
Tabla B.3. Periodos temporales. Franjas horarias	298
Tabla B.4. Elasticidades precio (propias y cruzadas) y elasticidades del ingreso.....	326
Tabla C.1. Tabla resumen de los principales elementos de la lucha contra el cambio climático en España.....	329
Tabla D.1. Precios de combustible y de emisiones CO ₂ considerados para horizonte 2025 y 2030.....	336
Tabla D.2. Factores de emisiones por tecnologías. TYNDP 2018.....	337
Tabla D.3. Horas de funcionamiento anuales por tecnología.....	339
Tabla D.4. Valores de demanda Escenario Tendencial MITECO H2025 y H2030.....	339
Tabla D.5. Valores de demanda eléctrica Escenario Objetivo MITECO H2025 y H2030	339
Tabla D.6. Potencia instalada Escenario Tendencial MITECO H2025 y H2030.....	340
Tabla D.7. Potencia instalada Escenario Objetivo MITECO H2025 y H2030	341
Tabla D.8. Valores de interconexión España-Francia, España-Portugal y España-Marruecos	342
Tabla D.9. Resultados comparados escenarios Tendencial y Objetivo H2025 del PNIEC	343
Tabla D.10. Resultados comparados escenarios Tendencial y Objetivo H2030 del PNIEC	347
Tabla D.11. Resultados del análisis probabilístico de la cobertura. Escenario Objetivo 2030. Caso Base. España	355
Tabla D.12. Disponibilidades simultaneas programadas	357
Tabla E.1. Interacciones entre el PNIEC y los ODS.....	361
Tabla F.1. Consumo de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 y promedio (ktep).....	364
Tabla F.2. Medidas de eficiencia energética para el período 2021-2030 (ktep).....	365
Tabla F.3. Programas de actuación con cargo al FNEE (2021-2030).....	371
Tabla F.4. Programas de actuación alternativos (2021-2030)	373
Tabla F.5. Medidas fiscales previstas en el PNIEC para el período 2021-2030	374
Tabla G.1. Clasificación de los comentarios en las distintas dimensiones.....	377
Tabla G.2. Eventos de presentación y debate sobre el borrador inicial del PNIEC.....	377

**PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA
2021-2030**

20 de enero de 2020

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA

2021-2030

VERSIÓN MODIFICADA DESPUÉS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

16 de noviembre de 2020

ÍNDICE

0. CONTENIDO Y ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO DEL PNIEC	15
1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS	19
1.1. OBJETIVOS DEL PNIEC.....	20
1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PNIEC	21
1.3. MEDIDAS PREVISTAS EN EL PNIEC.....	22
1.3.1. <i>DESCARBONIZACIÓN DE LA ECONOMÍA Y AVANCE DE LAS RENOVABLES</i>	22
1.3.2. <i>EFICIENCIA ENERGÉTICA</i>	27
1.3.3. <i>SEGURIDAD ENERGÉTICA</i>	30
1.3.4. <i>MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA</i>	31
1.3.5. <i>INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD</i>	33
1.4. RELACIONES DEL PNIEC CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS PERTINENTES.....	36
1.4.1. <i>CAMBIO CLIMÁTICO</i>	37
1.4.2. <i>CALIDAD DEL AIRE</i>	39
1.4.3. <i>GEOLOGÍA Y SUELOS</i>	41
1.4.4. <i>AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES</i>	42
1.4.5. <i>BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000</i>	46
1.4.6. <i>MEDIO MARINO</i>	54
1.4.7. <i>PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL</i>	57
1.4.8. <i>USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO</i>	58
1.4.9. <i>ENERGÍA E INDUSTRIA</i>	66
1.4.10. <i>TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA</i>	73
1.4.11. <i>RESIDUOS</i>	78
1.4.12. <i>POBLACIÓN, SALUD HUMANA Y BIENES MATERIALES</i>	81
2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	85
2.1. MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL, COMUNITARIO Y NACIONAL	87
2.1.1. <i>CAMBIO CLIMÁTICO</i>	87
2.1.2. <i>CALIDAD DEL AIRE</i>	89
2.1.3. <i>GEOLOGÍA Y SUELOS</i>	91
2.1.4. <i>AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES</i>	92
2.1.5. <i>BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000</i>	94
2.1.6. <i>MEDIO MARINO</i>	99
2.1.7. <i>PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL</i>	101
2.1.8. <i>USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO</i>	101
2.1.9. <i>ENERGÍA E INDUSTRIA</i>	104
2.1.10. <i>TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA</i>	106
2.1.11. <i>RESIDUOS</i>	107
2.2. CRITERIOS AMBIENTALES DEFINIDOS EN EL MARCO DE PLANIFICACIÓN	108
2.3. OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADORES PARA EL PNIEC.....	109

3. LOS ASPECTOS RELEVANTES DEL MEDIO AMBIENTE.....	111
3.1. RASGOS BÁSICOS DEL TERRITORIO	111
3.2. CLIMA	112
3.2.1. TEMPERATURA.....	112
3.2.2. PRECIPITACIÓN.....	113
3.2.3. TENDENCIAS Y PROYECCIONES CLIMÁTICAS.....	113
3.3. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE	114
3.3.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA	114
3.3.2. CALIDAD DEL AIRE.....	116
3.4. HIDROLOGÍA.....	118
3.5. MEDIO COSTERO Y MARINO	121
3.6. USOS DEL SUELO	124
3.7. POBLACIÓN.....	125
3.7.1. POBLACIÓN Y SALUD.....	128
3.7.2. POBLACIÓN Y DESARROLLO	130
3.8. TRANSPORTE	131
3.9. ENERGÍA	140
3.9.1. ENERGÍA PRIMARIA.....	144
3.9.1.1. Energía nuclear	146
3.9.1.2. Carbón	147
3.9.1.3. Hidrocarburos	148
3.9.1.4. Gas natural.....	149
3.9.1.5. Energías renovables.....	151
3.9.2. ENERGÍA FINAL.....	151
3.9.2.1. Industria.....	152
3.9.2.2. Transporte	153
3.9.2.3. Usos diversos	154
3.9.3. ENERGÍA ELÉCTRICA.....	155
3.9.3.1. Producción de energía eléctrica.....	155
3.9.3.2. Demanda de energía eléctrica	157
3.9.3.3. Infraestructura de transporte de energía eléctrica.....	157
3.9.3.4. Intercambios internacionales de energía eléctrica	158
3.10. RESIDUOS	158
3.11. PATRIMONIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD	160
3.12. PAISAJE	164
4. LAS CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ZONAS QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS DE MANERA SIGNIFICATIVA.....	167
4.1. ESPACIOS FORESTALES Y SILVOPASTORALES	168
4.2. SISTEMAS MONTAÑOSOS.....	169
4.3. LLANURAS INTERIORES Y SISTEMAS AGRARIOS	170
4.4. SISTEMAS FLUVIALES Y ZONAS HÚMEDAS CONTINENTALES	171
4.5. MEDIO COSTERO Y MARINO	171
4.6. TERRITORIOS INSULARES.....	173

4.7.	ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS.....	174
4.8.	SISTEMAS URBANOS.....	175
5.	PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PNIEC.....	176
5.1.	CAMBIO CLIMÁTICO Y EMISIONES DE GEI.....	176
5.2.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	177
5.3.	SALUD HUMANA	181
5.4.	INCENDIOS FORESTALES.....	183
5.5.	EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN	185
5.6.	RIESGO DE DETERIORO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	189
5.7.	ZONAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL.....	192
5.7.1.	<i>ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....</i>	<i>193</i>
5.7.2.	<i>RED NATURA 2000</i>	<i>194</i>
5.7.3.	<i>RESERVAS DE LA BIOSFERA</i>	<i>195</i>
5.7.4.	<i>HUMEDALES INCLUIDOS EN LA LISTA RAMSAR</i>	<i>195</i>
5.7.5.	<i>CONVENIOS OSPAR Y BARCELONA.....</i>	<i>196</i>
5.7.6.	<i>ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBAS)</i> <i>197</i>	
5.7.7.	<i>ÁREAS IMPORTANTES POR LA PRESENCIA DE ESPECIES AMENAZADAS</i>	<i>198</i>
5.7.8.	<i>OTRAS ZONAS RELEVANTES.....</i>	<i>200</i>
6.	RESUMEN DE LOS CRITERIOS QUE MOTIVAN LA OPCIÓN ESTRATÉGICA ADOPTADA EN EL PNIEC 201	
6.1.	OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESCARBONIZACIÓN.....	202
6.2.	PRINCIPALES CRITERIOS CONSIDERADOS EN LA COMPARACIÓN ENTRE OPCIONES	205
6.3.	VALORACIÓN COMPARATIVA DE LAS OPCIONES CONSIDERADAS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	207
6.4.	VALORACIÓN DETALLADA DE LAS DISTINTAS OPCIONES.....	208
7.	LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE	216
7.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	218
7.2.	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES.....	249
7.2.1.	<i>DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....</i>	<i>260</i>
7.2.1.1.	<i>Desarrollo de energías renovables.....</i>	<i>260</i>
7.2.1.2.	<i>Integración de las energías renovables en el sistema.....</i>	<i>336</i>
7.2.1.3.	<i>Reducción progresiva del aporte de energía procedente de fuentes no renovables</i>	<i>352</i>
7.2.2.	<i>TRANSFORMACIONES SECTORIALES</i>	<i>367</i>
7.2.2.1.	<i>Transporte (TT)</i>	<i>368</i>
7.2.2.2.	<i>Sectores residencial, comercial e institucional (SR)</i>	<i>373</i>
7.2.2.3.	<i>Sector industrial (SI).....</i>	<i>377</i>
7.2.2.4.	<i>Sector agrícola y ganadero (SA)</i>	<i>382</i>
7.2.2.5.	<i>Sector forestal (SF).....</i>	<i>387</i>
7.2.2.6.	<i>Gestión de residuos (GR)</i>	<i>390</i>
7.2.2.7.	<i>Gases fluorados (GF).....</i>	<i>393</i>
7.2.3.	<i>DESARROLLO DE ACCIONES TRANSVERSALES.....</i>	<i>394</i>
7.2.3.1.	<i>Participación social (PP).....</i>	<i>394</i>
7.2.3.2.	<i>Instrumentos económicos (IE)</i>	<i>395</i>

7.2.3.3.	Dimensión social: la transición justa (TJ)	396
7.2.3.4.	Conocimiento e información en materia de energía y clima (CI).....	397
7.2.3.5.	Integración ambiental y territorial (IT).....	398
7.3.	CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PNIEC SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	399
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	409
8.1.	MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PNIEC	410
8.1.1.	<i>MEDIDAS ORIENTADAS AL DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES</i>	
	<i>413</i>	
8.1.1.1.	Promoción de criterios ambientales generales para las instalaciones de energías renovables	413
8.1.1.2.	Promoción de criterios ambientales específicos por tecnologías	418
8.1.1.3.	Medidas para la integración de renovables en el sistema eléctrico	421
8.1.1.4.	Medidas relativas a la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables	424
8.1.2.	<i>MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LAS TRANSFORMACIONES SECTORIALES</i>	<i>426</i>
8.1.2.1.	Transporte	426
8.1.2.2.	Sector residencial, servicios y edificación	427
8.1.2.3.	Sector industrial.....	428
8.1.2.4.	Sector agrario	429
8.1.2.5.	Sector forestal.....	430
8.1.2.6.	Gestión de residuos	430
8.1.2.7.	Gases renovables	431
8.2.	RECOMENDACIONES DE MEDIDAS PARA PROYECTOS FUTUROS DERIVADOS DEL PNIEC	431
8.2.1.	<i>RECOMENDACIONES DE CARÁCTER TRANSVERSAL</i>	<i>431</i>
8.2.2.	<i>RECOMENDACIONES PARA EL DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES</i>	
	<i>433</i>	
8.2.2.1.	Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre	433
8.2.2.2.	Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica	437
8.2.2.3.	Recomendaciones para los proyectos de generación solar termoelectrica.....	441
8.2.2.4.	Recomendaciones para los proyectos de renovación de centrales hidroeléctricas.....	442
8.2.2.5.	Recomendaciones para los proyectos de instalaciones geotérmicas	443
8.2.2.6.	Recomendaciones para los proyectos de instalaciones marinas	444
8.2.2.7.	Recomendaciones para los proyectos en relación con biomasa.....	445
8.2.2.8.	Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía.	446
8.2.2.9.	Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico	447
8.2.2.10.	Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con baterías	448
8.2.2.11.	Recomendaciones para las acciones por la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables.....	448
8.2.3.	<i>RECOMENDACIONES PARA LOS PROYECTOS DERIVADOS DE TRANSFORMACIONES</i>	
	<i>SECTORIALES.....</i>	<i>448</i>
8.2.3.1.	Recomendaciones para proyectos relacionados con el sector del transporte	449
8.2.3.2.	Sector residencial, servicios y edificación	450
8.2.3.3.	industrial	450
8.2.3.4.	Sector agrario	451
8.2.3.5.	Sector forestal.....	452
8.2.3.6.	Gestión de residuos	452

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	454
9.1. INTRODUCCIÓN	454
9.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	454
9.3. DIRECCIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	455
9.4. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD DE LOS MISMOS	456
9.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	456
10. TABLA DE SÍNTESIS: EFECTOS AMBIENTALES DEL PNIEC, MEDIDAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO	469
10.1. CAMBIO CLIMÁTICO	469
10.2. CALIDAD DEL AIRE	470
10.3. GEOLOGÍA Y SUELOS	471
10.4. AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES.....	473
10.5. BIODIVERSIDAD	475
10.6. MEDIO MARINO	478
10.7. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000	478
10.8. PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL.....	479
10.9. POBLACIÓN, SALUD Y SOCIOECONOMÍA	481
10.10. USOS DEL SUELO.....	482
10.11. CONSUMO DE RECURSOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS	483

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Relación del PNIEC con planes y programas: cambio climático.....	38
Tabla 2: Relación del PNIEC con planes y programas: calidad del aire.....	40
Tabla 3: Relación del PNIEC con planes y programas: geología y suelos.....	41
Tabla 4: Relación del PNIEC con planes y programas: aguas y sistemas acuáticos continentales.	45
Tabla 5: Relación del PNIEC con planes y programas: biodiversidad, espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.	53
Tabla 6: Relación del PNIEC con planes y programas: medio marino.....	56
Tabla 7: Relación del PNIEC con planes y programas: paisaje y patrimonio cultural.	57
Tabla 8: Relación del PNIEC con planes y programas: usos del suelo, desarrollo social y económico.....	65
Tabla 9: Relación del PNIEC con planes y programas: energía e industria.	72
Tabla 10: Relación del PNIEC con planes y programas: transporte, movilidad y vivienda.	77
Tabla 11: Relación del PNIEC con planes y programas: residuos.....	80
Tabla 12: Relación del PNIEC con planes y programas: población, salud humana y bienes materiales.....	84
Tabla 13: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: cambio climático.....	89
Tabla 14: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: calidad del aire.....	91
Tabla 15: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: geología y suelos.....	92
Tabla 16: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: agua y sistemas acuáticos continentales.....	94
Tabla 17: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: biodiversidad, ENP y Red Natura 2000.	98
Tabla 18: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: medio marino.	100
Tabla 19: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: patrimonio cultural y paisaje.	101
Tabla 20: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: usos del suelo, desarrollo social y económico.	103
Tabla 21: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: energía e industria.	105
Tabla 22: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: transporte, movilidad y vivienda.	106
Tabla 23: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: residuos.	107
Tabla 24: Datos de contaminantes atmosféricos y su incidencia en el año 2018. Fuente: MITERD.....	117
Tabla 25: Datos de contaminantes atmosféricos y zonas donde se han superado los valores límite. Fuente: MITERD.	117
Tabla 26: Datos hidrológicos de España. Fuente: MITERD.....	118
Tabla 27: Usos del suelo (2017). Fuente: Informe Inventario nacional gases de efecto invernadero (2019).....	124
Tabla 28: Distribución porcentual del tratamiento final de residuos de competencia municipal por tipo de tratamiento. Fuente: MITERD.	126
Tabla 29: Datos del parque automovilístico de España en 2017. Fuente: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.....	132

Tabla 30: Datos de emisiones de gases contaminantes en el transporte nacional por carretera (en kilotoneladas). Fuente: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos.	136
Tabla 31: Número de autobuses y edad media de los mismos durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	137
Tabla 32: Tipo de combustible y de motor (en porcentaje) de autobuses urbanos y metropolitanos durante el 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	137
Tabla 33: Número de trenes en modo de transporte ferroviario durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	138
Tabla 34: Número de vehículos de transporte privado durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	139
Tabla 35: Centrales nucleares en España. Fuente: Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).	146
Tabla 36: Tipos de hábitats del Anexo I de la Directiva de Hábitats presentes en España. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2020 (MITERD).	162
Tabla 37: Número y superficie de Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITERD.	162
Tabla 38: Número de especies por grupo taxonómico con algún régimen de protección. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España 2018.	163
Tabla 39: Número de especies terrestres y de especies marinas por grupo taxonómico y estado de conservación. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España 2018.	164
Tabla 40: Emisiones totales brutas de gases de efecto invernadero (kt CO ₂ eq). Inventario Nacional de GEI (1990-2018).	177
Tabla 41: Temperaturas umbrales establecidas para todas las provincias españolas, año 2019. Fuente: Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud (2019).	183
Tabla 42: Zonas de especial importancia medioambiental. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2018 (MITERD) y https://www.miteco.gob.es/gl/prensa/ultimas-noticias/el-miteco-en-la-cop21-del-convenio-para-la-proteccion-del-medio-marino-y-la-regi%C3%B3n-costera-del-mediterr%C3%A1neo-/tcm:37-505120	192
Tabla 43: Opciones estratégicas de descarbonización.	204
Tabla 44: Síntesis comparativa de las opciones estratégicas.	208
Tabla 45: Valoración detallada de la Opción 0. Escenario tendencial (E.0 + N.0).	209
Tabla 46: Valoración detallada de la Opción 1. Escenario objetivo (E.1 + N.1).	211
Tabla 47: Valoración detallada de la Opción 2. Escenario objetivo (E.1 + N.0).	213
Tabla 48: Valoración detallada de la Opción 3. Escenario objetivo (E.1 + N.2).	215
Tabla 49: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Descarbonización.	236
Tabla 50: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Eficiencia energética.	240
Tabla 51: Identificación de los tipos de efectos ambientales previsibles del PNIEC. Seguridad energética.	241
Tabla 52: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Mercado interior.	244
Tabla 53: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Investigación, innovación y competitividad.	248

Tabla 54: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de descarbonización.....	251
Tabla 55: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de eficiencia energética.	252
Tabla 56: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de seguridad energética.....	253
Tabla 57: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de mercado interior.	254
Tabla 58: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de investigación, innovación y competitividad.	255
Tabla 59: Valoración global de los efectos ambientales del PNIEC.....	259
Tabla 60: Parque de generación de los Escenarios Objetivos y Tendencial.....	353

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperatura media anual en España. Fuente: INE.....	112
Figura 2. Precipitación media anual en España. Fuente: INE.....	113
Figura 3. Evolución relativa de las emisiones de SOx, NOx, COVNH, NH ₃ y PM2,5. Serie 1990-2017. Fuente: Informe del Inventario Nacional de emisiones a la atmósfera (2019). MITERD.	115
Figura 4. Demanda anual de agua por usos en España 2017. Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. Fuente: MITERD.....	119
Figura 5. Demanda anual de agua por usos en España para el año horizonte 2021. Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. Fuente: MITERD.	120
Figura 6. Delimitación de las demarcaciones marinas. Fuente: Infraestructura de datos Espaciales, MITERD.	121
Figura 7. Número de habitantes por comunidades autónomas, durante el año 2017. Fuente: Datos INE.....	126
Figura 8. Densidad de población en España, por comunidades autónomas, durante el año 2018. Fuente: Datos INE.....	126
Figura 9. Distribución de concentración población en la España urbano-rural. Fuente Datos. EUROSTAT: Statistical Atlas Eurostat regional yearbook 2017.	127
Figura 10. Población en España > 65 años distribuida por comunidades autónomas. Datos de 2017. Fuente: INE.....	128
Figura 11. Evolución del parque de vehículos en España. Fuente: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.	131
Figura 12. Distribución del parque móvil en España en 2017. Datos: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.	133
Figura 13. Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019).	133
Figura 14. Consumo relativo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019).....	134
Figura 15. Emisiones de gases contaminantes atmosféricos debidos al transporte por carretera. Fuente Datos: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos.....	136
Figura 16. Diagrama Sankey de la energía en España. Cifras en ktep. Renovables incluye energías renovables y residuos. Fuente: MITERD “La Energía en España 2017”.....	141
Figura 17. Consumo de energía primaria en España 2017. Fuente: MITERD.	142
Figura 18. Balance del consumo de energía final en 2017. Fuente: MINETUR/IDAE.....	143
Figura 19. Evolución del consumo de energía primaria en España (1990-2017). Fuente: MITERD.	146
Figura 20. Mapa de ubicación de centrales nucleares. Fuente: MITERD.....	147
Figura 21. Mapa de infraestructuras de transporte y distribución de hidrocarburos. Fuente: CLH.	149
Figura 22. Mapa de la infraestructura gasista en España. Fuente: SEDIGAS. Informe Anual 2017.	150
Figura 23. Evolución del consumo de energía final en España (1990-2017). Fuente: MITERD	151

Figura 24. Consumo de energía final en España 2017. Fuente: MITERD	152
Figura 25. Consumo energético del sector industria en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE.	153
Figura 26. Consumo energético del sector transporte en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE	153
Figura 27. Consumo energético del sector residencia en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE	154
Figura 28. Consumo energético del sector servicios en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE.	155
Figura 29. Métodos no renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. Informe del sistema eléctrico español 2017.....	156
Figura 30. Métodos renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. Informe del sistema eléctrico español 2017.....	156
Figura 31. Generación total de residuos por actividad económica en España en 2016. Fuente: INE	158
Figura 32. Evolución de la generación de residuos de competencia municipal (kg/habitante). Fuente: Perfil ambiental de España 2018. MITERD	159
Figura 33. Tasa global de reciclado y valoración de envases (%). Fuente: MITERD.....	159
Figura 34. Tasas de reciclado y valoración 2017 (%). Fuente: MITERD	160
Figura 35. Porcentaje de superficie protegida en España en 2018. Fuente: Perfil Ambiental de España 2018.	161
Figura 36. Porcentaje de superficie terrestre protegida en 2018 por comunidad autónoma. Fuente: Perfil Ambiental de España 2018.	162
Figura 37. Paisaje en España. Fuente: Atlas de los Paisajes en España.	166
Figura 38. Índice de evolución anual de las emisiones de GEI en España. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera. Serie 1990-2018 (marzo 2020)	177
Figura 39. Concentración media de las medias anuales en las estaciones de fondo de la red EMEP. Fuente: MITERD	178
Figura 40. Resumen de la evaluación de la calidad del aire en 2018 por contaminante. Fuente: Evaluación de la Calidad del Aire en España (año 2018).....	178
Figura 41. Relación entre el número de siniestros y la superficie forestal en el periodo 1997-2017. Fuente: MITERD.....	184
Figura 42. Localización de los incendios de 2017. Fuente: MITERD.	184
Figura 43. Número de siniestros entre enero de 2009 y julio de 2019. Fuente: MITERD.	184
Figura 44. Pérdida de suelo media anual en España por CCAA. Fuente: Perfil ambiental 2017	186
Figura 45. Mapa de riesgo de desertificación. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	187
Figura 46. Estado cuantitativo (izquierda) y estado químico (derecha) de las masas de agua subterránea. Planes Hidrológicos de España. Fuente: MITERD.	190
Figura 47. Nivel de sobrexplotación (izquierda) y vulnerabilidad a la contaminación por nitratos (derecha) de las masas de agua subterránea. Fuente: Informe de Sostenibilidad Ambiental del PER 2011-2020	190
Figura 48. Reserva total de agua embalsada por vertientes en 2018. Fuente: MITERD.....	191
Figura 49. Estado actual y previsión de las masas de agua. Fuente: Perfil ambiental 2017.....	191
Figura 50. Distribución de los Espacios Naturales Protegidos. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).	193

Figura 51. Red Natura 2000 en España. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).	194
Figura 52. Reservas de la Biosfera en España. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).....	195
Figura 53. Mapa de humedales de importancia internacional españoles inscritos en la lista del Convenio Ramsar. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).....	196
Figura 54. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo y áreas OSPAR. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD). La imagen de la derecha se corresponde con la ZEPIM denominada Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo. Real Decreto 699/2018, de 29 de junio.	197
Figura 55. Distribución IBAs en España. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).	197
Figura 56. Distribución de las aves amenazadas que cuentan con estrategias de conservación y gestión. Fuente: Informe correspondiente al sexenio 2013-2018 de la Directiva Aves. Cartografía de distribución – Aves (art 12). Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).....	198
Figura 57. Distribución de mamíferos amenazados con estrategias de conservación y gestión. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).....	199
Figura 58. Distribución de especies marinas vulnerables (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas) incluidas en la Directiva 92/43/CEE. B Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).	199
Figura 59. Distribución de invertebrados amenazados con estrategias de conservación y gestión. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).....	200

0. CONTENIDO Y ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO DEL PNIEC

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el estudio ambiental estratégico (EAE) del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) se ha elaborado tomando en consideración el documento de alcance emitido por el órgano ambiental y contiene toda la información especificada en el Anexo IV de dicha Ley.

El PNIEC define un conjunto de medidas organizadas en cinco dimensiones para alcanzar en el horizonte 2030 el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en, al menos, un 20% respecto a 1990. En coherencia con este objetivo, el principal efecto medioambiental del PNIEC es la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, pero también conlleva otra serie de efectos ambientales sobre otros factores ambientales que se han evaluado en el Estudio Ambiental Estratégico.

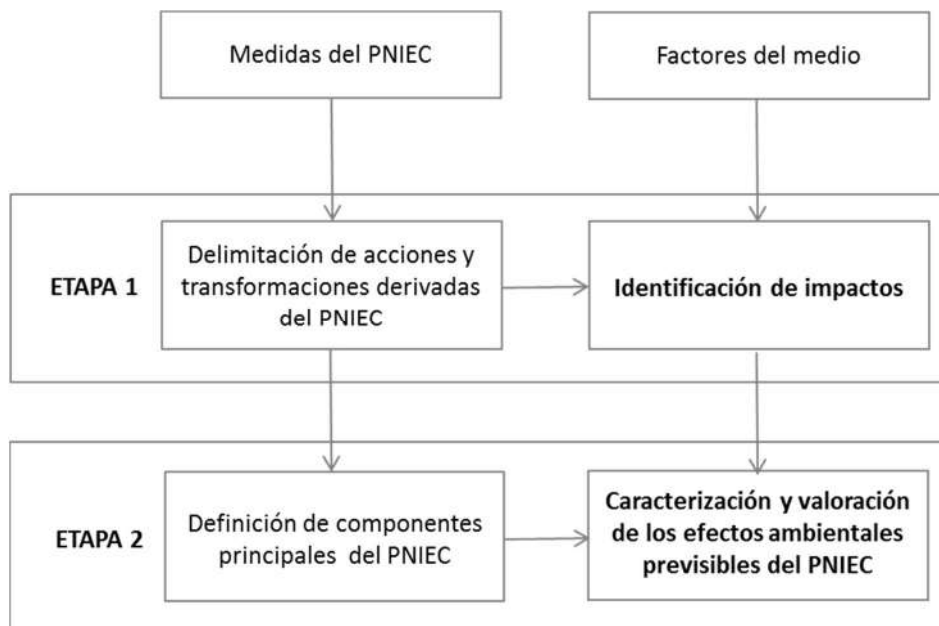
La evaluación de los probables efectos significativos se ha planteado de forma fundamentalmente cualitativa, de acuerdo con el nivel estratégico en que se inscribe el PNIEC, que no permite concretar la incidencia de las acciones previstas sobre el territorio y que, por tanto, en la mayoría de los casos no admite una estimación cuantitativa de los efectos identificados. La delimitación y cuantificación de los efectos locales deberá realizarse en fases posteriores, correspondientes a la planificación y programación autonómica o en la evaluación de impacto ambiental de los futuros proyectos que se deriven del plan.

El análisis de los efectos, de acuerdo con el Documento de Alcance, ha requerido de una primera identificación y clasificación de las componentes principales del PNIEC según su forma de interacción con el territorio y el medioambiente en tres grupos:

1. **Despliegue e integración de las energías renovables:** comprende el desarrollo de las diferentes tecnologías que sustentan la producción, distribución, transporte y almacenamiento de energía renovable, junto con los mecanismos de gestión del suministro en el sistema eléctrico.
 - Desarrollo de las energías renovables:
 - Eólica terrestre (EO)
 - Solar fotovoltaica (FV)
 - Solar termoeléctrica (ST)
 - Hidráulica (HD)
 - Geotérmica (GT)
 - Energías del mar y eólica marina (EM)
 - Renovación tecnológica renovables (RR)
 - Biomasa (BM)
 - Gases renovables y biocombustibles (GB)
 - Integración de las renovables en el sistema energético:
 - Redes de transporte y distribución de energía (RT)
 - Sistemas de almacenamiento y gestión del suministro energético (AG)
 - Desarrollo del autoconsumo energético (AC)

- Reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables
 - Desmantelamiento de centrales de carbón (RC)
 - Desmantelamiento de centrales nucleares (RN)
- 2. **Transformaciones sectoriales:** comprende las transformaciones orientadas a la descarbonización y la mejora de la eficiencia energética más allá del sector eléctrico agrupadas por sectores.
 - Transporte (TT)
 - Sector residencial, servicios y edificación (SR)
 - Sector industrial (SI)
 - Sector agrícola y ganadero (SA)
 - Sector forestal (SF)
 - Gestión de residuos (GR)
 - Gases fluorados (GF)
- 3. **Acciones transversales:** comprende el desarrollo de acciones o transformaciones transversales (económicas, sociales, territoriales y de conocimiento) orientadas a favorecer la transición energética y climática que no se adscriben a tecnologías o sectores concretos.
 - Participación social (PP)
 - Instrumentos económicos para impulsar la transición energética (IE)
 - Dimensión social: la transición justa (TJ)
 - Conocimiento e información en materia de energía y clima (CI)
 - Integración ambiental y territorial (IT)

Una vez detallados las componentes principales del PNIEC, el análisis de los efectos medioambientales se ha realizado en dos etapas:



- **Primera etapa: identificación de los impactos ambientales.** Se detallan las acciones que implican cada una de las medidas del PNIEC y se identifican los impactos ambientales previsibles derivados de dichas acciones sobre los distintos factores del medio. Además, se considera, para cada una de las medidas y sus acciones asociadas, las principales componentes en las que participan, según la clasificación anterior.
- **Segunda etapa: caracterización y valorización de los efectos ambientales.** La agrupación de los impactos ambientales, atendiendo a los componentes principales del PNIEC, permite delimitar los efectos ambientales que son caracterizados y valorados en función de la magnitud (incidencia territorial, incidencia ambiental y persistencia).

En función de lo anterior (la metodología detallada se explica en el Apartado 7 del EAE), los probables efectos significativos sobre el medio ambiente se han valorado atendiendo a la siguiente escala:

EFECTOS POSITIVOS (+)		EFECTOS NEGATIVOS (-)	
+	Efecto poco relevante a nivel estratégico	-	Efecto poco relevante a nivel estratégico
L	Ligero	C	Compatible
F	Favorable	M	Moderado
MF	Muy favorable	S	Severo
	No significativo	Cr	Crítico

De este análisis, finalmente, se han extraído las conclusiones en relación a los principales efectos del PNIEC sobre el medioambiente y las medidas aplicar para mejorar la integración ambiental y evitar, en la medida de lo posible, los efectos adversos del PNIEC.

Es importante señalar que los **efectos ambientales** de las componentes del PNIEC relacionadas con el despliegue y la integración de las energías renovables y con las transformaciones sectoriales, tienen una incidencia relativa más directa sobre el territorio y unos efectos ambientales que más significativos que los efectos derivados de otras componentes. Así, en el caso de las acciones transversales para la transición energética, su naturaleza y carácter transversal determinan que muchas de ellas no tengan efectos directos sobre el territorio o el sistema productivo, por lo que no se han incluido en la tabla de síntesis de valoración global de los efectos ambientales del PNIEC (Apartado 7.2. de EAE).

Las **medidas preventivas y correctoras** incluidas en el EAE se dividen en dos grandes bloques. Un primer bloque de medidas cuyo objetivo es mejorar la integración ambiental del PNIEC en un nivel estratégico a adoptar por diversos órganos de la Administración General del Estado y un segundo bloque en el que se proponen recomendaciones a otras Administraciones o entidades privadas promotores de planes regionales o proyectos concretos para reducir el impacto ambiental de los proyectos que deriven de su aplicación.

Las medidas y recomendaciones de integración ambiental propuestas en el bloque relativo al despliegue e integración de las energías renovables, especialmente de generación eléctrica, tienen un mayor desarrollo en el nivel estratégico, como corresponde a esta evaluación, que otros componentes del Plan. Esto es debido a que el PNIEC plantea un importante desarrollo de

las mismas, lo que supone las transformaciones con mayores repercusiones territoriales y ambientales del Plan, incluyendo efectos ambientales negativos que deben ser prevenidos o corregidos. En el bloque de transformaciones sectoriales los efectos negativos son escasos y poco significativos, por lo que su representación en este capítulo es más reducida. Por último, el bloque de las medidas transversales tiene una extensión inferior a los otros dos bloques, pues carecen de impactos negativos y muchas de las medidas incluidas en este grupo tratan de mejorar la integración territorial y/o social del PNIEC.

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 establece las líneas de actuación en materia de energía y clima para cumplir con los objetivos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, que maximicen los beneficios sobre la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente de forma coste eficiente.

El Plan viene exigido por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 663/2009 y (CE) nº 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directiva 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Esta normativa sienta la base legislativa de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima para asegurar el logro de los objetivos generales y los objetivos específicos de la Unión de la Energía y los compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con el Acuerdo de París, además de los establecidos en los diversos reglamentos y directivas sobre reducción de gases de efecto invernadero, eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico y seguridad de suministro.

El PNIEC pretende reducir, al menos, un 23 % las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España. Alineados con las políticas energéticas y normativas de la Unión Europea (UE), para el horizonte 2030, la implementación del Plan permitirá alcanzar los siguientes niveles de mejora, tanto de reducción de emisiones como de eficiencia y despliegue de energías renovables:

- 23 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42 % de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5 % de mejora de la eficiencia energética.
- 74 % de energía renovable en la generación eléctrica.

En paralelo al proceso de consultas previas en la tramitación ambiental del PNIEC, la Comisión Europea, de conformidad con el Reglamento (UE) 2018/1999 ha evaluado el borrador del Plan, presentado por España ante la Comisión el 22 de febrero de 2019. Con fecha 18 de junio de 2019, la CE ha remitido una serie de recomendaciones, que se han tenido en cuenta en la elaboración de la nueva versión del Plan y de su evaluación ambiental estratégica, que se presentan a información pública.

1.1. OBJETIVOS DEL PNIEC

El objetivo principal del Plan es reducir las emisiones de GEI en un 20 % con respecto a 1990 en una trayectoria coherente con la necesaria para alcanzar la neutralidad climática en España en 2050. Para cumplir con este objetivo general, se requiere alcanzar una serie de objetivos operativos que se definen en cada una de las dimensiones del Plan:

1. Descarbonización de la economía y avance de las renovables

El objetivo a largo plazo que guía la preparación del Plan es convertir a España en un país neutro en carbono en 2050. En esa dirección, el objetivo del Plan a medio plazo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 20 % respecto a 1990 en el año 2030. Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23 %, para lo cual será necesario que el 42 % del uso final de la energía proceda de energías renovables, lo que incluye que el 28 % de la energía empleada en el transporte (vía electrificación y biocarburantes), el 74 % de la generación eléctrica y el 31 % en aplicaciones calor y frío tengan un origen renovable. Asimismo, será necesario un notable desarrollo del almacenamiento y de la gestión de la demanda para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

2. Eficiencia energética

Se pretende alcanzar un nivel de la eficiencia energética que contribuya al objetivo europeo del 32,5 % de mejora de eficiencia energética. En coherencia con el objetivo general del Plan, se requiere una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5 % en 2030. Cumplir con este objetivo requerirá actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas a lo largo del periodo, la renovación de las instalaciones térmicas de calefacción y de agua caliente sanitaria (ACS) de 300.000 viviendas/año, la renovación del parque de edificios públicos de la Administración General del Estado (AGE) por encima de 300.000 m²/año y la extensión de esta actuación a las Administraciones Autonómicas y Locales.

3. Seguridad energética

Esta dimensión tiene como objetivo garantizar la seguridad del abastecimiento y el acceso a los recursos necesarios en todo momento para asegurar la diversificación del mix energético nacional, fomentar el uso de fuentes autóctonas, y suministrar energía segura, limpia y eficiente. Las actuaciones en materias renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética en el exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.

4. Mercado interior de la energía

Esta dimensión da respuesta a la necesidad de disponer un mercado de la energía más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión (de al menos el 15 % en el sector eléctrico) que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética. Al mismo tiempo, este mercado debe de estar centrado en los consumidores y su protección, estableciendo las condiciones necesarias para garantizar una transición justa y abordar las situaciones de pobreza energética.

5. Investigación, innovación y competitividad

El principal objetivo es alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos internacionalmente y por la Unión Europea en materia de I+i+c en energía y clima para lo que se coordinarán las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y se fomentará la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PNIEC

El PNIEC 2021-2030 es el instrumento de planificación de aplicación a todo el territorio propuesto por el Gobierno de España para contribuir a los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática. Tiene como objetivo avanzar en la descarbonización, sentando las bases para consolidar una trayectoria de neutralidad climática de la economía y la sociedad en el horizonte 2050. En nuestro país, tres de cada cuatro toneladas de gases de efecto invernadero se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es el elemento central del PNIEC. Además, el Plan se acompaña de la Estrategia de Transición Justa, dirigida a prever y gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias sobre aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a tecnologías que se verán progresivamente desplazadas como consecuencia de la transición impulsada por este Plan. Asimismo, es importante destacar que, dado el reparto competencial en España, es imprescindible la continua coordinación de la Administración General del Estado con las Comunidades Autónomas, así como la implicación activa por parte de las mismas para garantizar el cumplimiento de los objetivos.

Por otro lado, España aprobó en el año 2006 su Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España. El PNACC se ha desarrollado a través de programas de trabajo sucesivos. En la actualidad se encuentra en pleno desarrollo el Tercer Programa, que abarca el periodo 2014-2020. En 2019 se inició el proceso de elaboración de un nuevo Plan Nacional de Adaptación (PNACC-2), que va a definir los objetivos, criterios, ámbitos de aplicación y medidas para fomentar la resiliencia y la adaptación frente al cambio climático en España para el periodo 2021-2030. El PNIEC está alineado con el PNACC, ya que contribuye a una mejor adaptación de los sectores económicos a los impactos del cambio climático.

El PNIEC se divide en dos grandes bloques: el primero, detalla el proceso de elaboración del mismo, los objetivos nacionales, las políticas y medidas existentes y las necesarias para alcanzar los objetivos del Plan, así como el análisis del impacto económico, de empleo, distributivo y de beneficios sobre la salud. El segundo bloque integra la parte analítica, en la que se detallan las proyecciones, tanto del Escenario Tendencial como del Escenario Objetivo, así como las descripciones de los diferentes modelos que han posibilitado el análisis prospectivo y que proporcionan robustez a los resultados.

Las actuaciones que se promueven en el PNIEC se caracterizan por estar ancladas al territorio. En consecuencia, su ejecución deberá generar oportunidades de inversión y empleo, especialmente relevantes en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición

energética y la descarbonización de la economía, lo que se garantizará a través de la Estrategia de Transición Justa.

1.3. MEDIDAS PREVISTAS EN EL PNIEC

Alcanzar los objetivos generales y operativos explicados en el apartado anterior implica la implementación de las siguientes medidas en cada una de las cinco dimensiones de la Unión de la Energía.

1.3.1. DESCARBONIZACIÓN DE LA ECONOMÍA Y AVANCE DE LAS RENOVABLES

Medida 1.1.- Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables

Medida consistente en la implementación de mecanismos competitivos (subastas) para la asignación de un régimen retributivo específico en función de la madurez, la tecnología o el territorio, así como mecanismos para favorecer la participación local en proyectos de generación renovable con el objetivo de instalar 59 GW de capacidad adicional de renovables.

Con esta medida se prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de casi 161 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 9,5 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías.

Medida 1.2.- Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad

Esta medida persigue la activación y promoción de la gestión de la demanda en los sectores de transporte, residencial, industrial y terciario, fomentando la participación ciudadana en esta gestión además del impulso de la digitalización de los usuarios del sector energético, mediante el desarrollo del marco regulatorio y normativo para la gestión de la demanda e impulso del almacenamiento, acoplamiento de sectores, gestión de recursos energéticos distribuidos en mercados locales, elección de los consumidores sobre su consumo, asesoramiento a los clientes, formación del personal implicado, simplificación de trámites de procesos administrativos y el fomento y desarrollo de proyectos piloto de gestión de la demanda y almacenamiento.

Medida 1.3.- Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables.

Medida que persigue abordar las nuevas necesidades de las redes eléctricas de forma que permitan la integración de renovables, la participación de nuevos actores y la seguridad de suministro. Para ello se desarrollará un marco normativo adecuado, tanto en tierra como en el medio marino, en el que se adaptará la planificación de las redes eléctricas de transporte y distribución, fomenta un importante proceso de digitalización que les permita mejorar sus sistemas de monitorización, control y automatización, revise los criterios por los cuales se define la capacidad de conexión en cada nodo de la red, y se revisen y actualicen los procedimientos de operación para estar al día con los cambios económicos y tecnológicos.

Medida 1.4.- Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida.

Medida orientada a fomentar el autoconsumo de renovables y el desarrollo de comunidades energéticas locales mediante mecanismos de actuación como la elaboración de una Estrategia Nacional de Autoconsumo, el fomento de financiación blanda y/o la gestión por parte de

terceros y servicios energéticos, así como el desarrollo y seguimiento de mejores prácticas y simplificación de trámites.

Medida 1.5.- Incorporación de renovables en el sector industrial.

Medida orientada a aumentar el porcentaje de renovables y el autoconsumo en los procesos industriales mediante programas de ayudas, desarrollo de capacidades institucionales, acuerdos sectoriales y ayudas a la realización de estudios, informes y auditorías energéticas.

Medida 1.6.- Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas.

Medida orientada a aumentar la contribución de las energías renovables en el consumo de energía final para usos térmicos, al menos, en un 1,3 % anuales a partir del valor alcanzado en el año 2020 (1,1 % en caso de no considerar el calor residual). Para ello se establecerán mecanismo de certificados/garantías de origen y programas de ayudas, se revisará el Código Técnico de Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y se promocionarán las redes de calor y frío mediante la evaluación de su potencial y el correspondiente desarrollo normativo.

Medida 1.7.- Biocombustibles avanzados en el transporte.

Medida orientada a contribuir al objetivo general introducido por la Directiva de renovables de un 14 % de renovables en el transporte en el año 2030 y a los objetivos específicos de biocarburantes avanzados para los años 2022 (0,2 %), 2025 (1 %) y 2030 (3,5 %). Para ello se establecerán obligaciones generales y específicas de venta y/o consumo, se adaptará el sistema de certificación de los biocarburantes, se establecerán programas de ayudas y se establecerán mecanismos de promoción.

Medida 1.8.- Promoción de gases renovables.

Medida orientada a la promoción de los gases renovables (incluyendo biometano, hidrógeno, y otros combustibles en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable) mediante la aprobación de planes específicos y un análisis sobre la situación que incluirán la determinación del potencial, la definición de una estrategia y el diseño de mecanismos de apoyo, que podrán incluir un sistema de certificaciones o regulaciones para la inyección de gases renovables en la red.

Medida 1.9.- Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.

Medida orientada al mejor aprovechamiento de los recursos renovables mediante la renovación tecnológica (remaquinación o repotenciación) de instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables, fundamentalmente parques eólicos antiguos y centrales minihidráulicas, aunque también primeras instalaciones que se pusieron en marcha de biomasa, biogás y fotovoltaica. Mediante mecanismos como la simplificación administrativa, la apertura de mesas de coordinación entre administraciones, la convocatoria de subastas para la asignación de un régimen retributivo específico y la regulación de procedimientos y plazos aplicables a centrales hidroeléctricas se pretende aprovechar los activos ya existentes en ubicaciones con elevados recursos energéticos, existencia de infraestructuras y capacidad de conexión a la red, y producir menor impacto territorial y ambiental.

Medida 1.10.- Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable.

Medida orientada a fomentar la contratación bilateral de energía renovable y aportar estabilidad a los precios de la electricidad. En particular, además de los mecanismos previstos en las medidas específicas de contratación pública de energías renovables y de promoción del papel proactivo del consumidor, se analizarán mecanismos para fomentar la contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable, como instrumentos para reducir el riesgo de dichas operaciones o contribuciones mínimas para determinados grandes consumidores de energía.

Medida 1.11.- Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.

Medida orientada a la promoción de las energías procedentes de biomasa con criterios de sostenibilidad y al apoyo económico para el aprovechamiento de la biomasa o la penalización del depósito de residuos en vertedero.

Medida 1.12.- Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.

Programa destinado a la participación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en proyectos singulares o demostrativos y promoción de estrategias sostenibles en islas.

Medida 1.13.- Comunidades energéticas locales.

Establecimiento normativo adecuado de las comunidades de energía renovables y las comunidades ciudadanas de energía, así como la eliminación de las barreras administrativas para su desarrollo, el desarrollo de programas de demostración, de formación y capacitación, y el análisis de la creación de una oficina de promoción y apoyo de comunidades energéticas locales

Medida 1.14.- Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización.

Esta medida busca empoderar a la ciudadanía y promover su participación en la transición energética mediante mecanismos que favorezcan la diversidad de actores y la existencia de proyectos ciudadanos participativos, la implantación de instrumentos de apoyo y financiación colectiva adaptados al entorno real de las ciudades y del mundo rural, y de mecanismos de actuación en el ámbito municipal, la eliminación de las barreras legales, administrativas y económicas a la introducción en España de la compra-venta directa de electricidad, su participación en la gestión de la demanda y la dotación a los consumidores de pleno acceso a sus datos energéticos.

Medida 1.15.- Estrategia de Transición Justa.

El Gobierno español presentó esta Estrategia en 2019 como acompañamiento solidario, dentro del Marco Estratégico de Energía y Clima. La Estrategia de Transición Justa constituye el instrumento de ámbito estatal dirigido a la transición ecológica de la economía y a la adopción de medidas que garanticen un tratamiento justo a los trabajadores afectados por la transición.

Medida 1.16.- Contratación pública de energía renovable.

Medida orientada a la descarbonización del suministro eléctrico de la Administración General del Estado y del resto de administraciones públicas y la promoción de nuevas instalaciones de energías renovables, mediante el diseño e implementación de nuevos acuerdos marco de compra de energía 100 % renovable, así como la introducción de sistemas de autoconsumo

renovable en edificios públicos, así como el análisis del diseño e implementación de subastas centralizadas para la compra de electricidad de origen renovable a largo plazo, proveniente de nuevas instalaciones.

Medida 1.17. Formación de profesionales en el sector de las energías renovables.

En previsión de la implantación de nuevas tecnologías de descarbonización se pretende promover una formación continua en los cinco niveles de cualificación profesional homologada teniendo en cuenta que el Mercado Único europeo demanda la formación en habilidades profesionales que faciliten la movilidad en la UE. Para ello se pretende la mejora de la formación, el incremento de la oferta de formación y la incorporación de nuevos talentos.

Medida 1.18.- Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.

Revisión y actualización de los procedimientos administrativos para los proyectos de instalaciones nuevas de renovables, incluyendo los proyectos híbridos para evitar cargas innecesarias a la vez que se asegure el cumplimiento de la normativa relativa al patrimonio natural y la biodiversidad, incluso con medidas adicionales como la creación de espacios para la conservación y el fomento de la biodiversidad autóctona, y el establecimiento de mesas de diálogo entre Administraciones. Eliminación de barreras o vacíos normativos que impiden la participación de las comunidades energéticas en el sistema.

Medida 1.19.- Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización.

Se implementarán diversos mecanismos de actuación dirigidos a la concienciación de los ciudadanos y del sector público y privado sobre la necesidad de abordar el proceso de descarbonización y difundir las herramientas, tecnologías o prácticas para reducir el consumo de energías fósiles, incrementar la aportación de energías renovables, reducir las emisiones de GEI y aprovechar el potencial de los sumideros de carbono. Estos mecanismos comprenderán la generación de conocimiento, las campañas de sensibilización e información, la promoción del acceso a la información sobre el consumo energético, el fomento de la inclusión de criterios ecológicos en la contratación pública y el fomento del cálculo de la huella de carbono y su reducción.

Medida 1.20.- Régimen europeo de comercio de derechos de emisión.

Las emisiones de GEI del sector de generación eléctrica y de la industria básica seguirán reguladas mediante la aplicación del régimen europeo de comercio de derechos de emisión. De cara a la aplicación a partir de 2021, el marco legislativo nacional deberá ser adaptado a las últimas reformas introducidas mediante la Directiva (UE) 2018/410 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para intensificar las reducciones de emisiones de forma eficaz en relación con los costes y facilitar las inversiones en tecnologías hipocarbónicas, así como la Decisión (UE) 2015/1814.

Medida 1.21.- Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero.

Conjunto de medidas orientadas a reducir las emisiones de GEI en estos sectores, comprendiendo el fomento de las rotaciones de cultivos herbáceos de secano, una fertilización adecuada, incluyendo el ajuste de aporte de nitrógeno a las necesidades del cultivo, sostenible y conforme a los límites establecidos en las zonas declaradas como vulnerables a nitratos, el vaciado frecuente del purín en los alojamientos de porcino, el cubrimiento de balsas de purines,

la separación sólido-líquido de purines y la fabricación de compost a partir de la fracción sólida del purín.

Medida 1.22.- Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.

Conjunto de medidas destinadas a la prevención en la generación de residuos, el fomento del compostaje doméstico, la recogida separada de biorresiduo con destino a compostaje o biometanización, la reducción del desperdicio alimentario, el incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal, el incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado, el incremento de la recogida separada de textiles, la gestión del biogás fugado en vertederos sellados y la utilización de restos de poda de cultivos leñosos como biomasa.

Medida 1.23.- Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados.

Conjunto de medidas consistentes en la sustitución de instalaciones que utilizan gases fluorados de alto potencial de calentamiento (PCA) por otras instalaciones que utilizan gases de bajo o nulo PCA, actuaciones en instalaciones existentes que utilizan HFC para reducir las emisiones asociadas a su fuga, recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos y fomento del uso de refrigerantes ligeramente inflamables de bajo potencial de calentamiento.

Medida 1.24.- Sumideros forestales.

Conjunto de medidas orientadas a aumentar las absorciones de GEI por sumideros forestales incluyendo la regeneración de sistemas adehesados, el fomento de choperas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables, la creación de superficies forestadas arboladas, la ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales, el pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales, el fomento de la gestión forestal sostenible en coníferas y la aplicación de régimen de claras, y la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión.

Medida 1.25.- Sumideros agrícolas.

Medidas consistentes en el fomento de la aplicación de técnicas de agricultura de conservación (siembra directa), el mantenimiento de cubiertas vegetales y la incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos.

Medida 1.26.- Fiscalidad.

El Ministerio de Hacienda liderará el estudio en profundidad y en su caso el despliegue correspondiente de la actualización de aquellos elementos del sistema tributario que incentiven de manera sistemática una economía baja en carbono y resiliente al clima, mediante la internalización progresiva y generalizada de las externalidades medioambientales que tienen lugar en la generación y el uso de la energía, así como en el desempeño de aquellas principales actividades económicas que generan emisiones de gases de efecto invernadero y aumentan la vulnerabilidad de la economía española ante los previsibles impactos del cambio climático.

1.3.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Medida 2.1.- Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal.

La medida pretende incentivar los servicios de movilidad compartida, el teletrabajo, el uso de los medios no motorizados y del transporte público colectivo para reducir el uso del vehículo privado, de manera que se reduzca el tráfico de pasajeros (pasajeros-km) en entornos urbanos en un 35 % hasta 2030 y de los tráficos interurbanos del orden de un 1,5 % anual. La principal fuerza motriz impulsora del cambio modal será la generalización a partir de 2023 en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes de la delimitación de zonas centrales con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes. De manera concreta, se promoverán los Planes de Movilidad Urbana Sostenible y los Planes de Transporte al Trabajo.

Medida 2.2.- Uso más eficiente de los medios de transporte.

Medidas orientadas a impulsar actuaciones que permitan un uso más racional de los medios de transporte, actuando en la mejora de la gestión de flotas por carretera, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales y equiparando las cargas y dimensiones del transporte de mercancías por carretera a los países del entorno.

Medida 2.3.- Renovación del parque automovilístico.

Se realizarán los correspondientes análisis para una posible reforma del actual IVTM (Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica) para reorientar la ponderación de las tasas actuales con criterios basados en la emisión de contaminantes y la reforma del IEDMT (Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte o Impuesto de Matriculación) de manera que las decisiones de compra del consumidor se orienten hacia vehículos de menor consumo. Se promoverá asimismo la aplicación de medidas de restricción del tráfico y gestión del aparcamiento en vía pública.

Medida 2.4.- Impulso del vehículo eléctrico¹.

Medidas orientadas a la electrificación del parque automovilístico y alcanzar un parque de vehículos eléctricos (turismos, furgonetas, buses y motos) de 5.000.000 en 2030 promoviendo la adquisición de nuevos vehículos eléctricos y el despliegue de infraestructura de recarga mediante programas de ayudas, la posible reforma del IEDMT (Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte o Impuesto de Matriculación) y el diseño de una estrategia de comunicación *ad hoc* centrada en facilitar información sobre el vehículo eléctrico.

Medida 2.5.- Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales.

Programas de apoyo público y firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones representativas, tanto para la promoción de la sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia energética o las mejores tecnologías disponibles y la sustitución de sistemas auxiliares consumidores de energía, como para la promoción de la implantación de sistemas de gestión energética en la industria.

¹ Por vehículo eléctrico se entiende tanto los vehículos con baterías como los de hidrógeno con pila de combustible.

Medida 2.6.- Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial.

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios residenciales existentes destinados al uso vivienda, mediante actuaciones de rehabilitación energética, utilizando como principal instrumento la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Se pretende intervenir sobre la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas en el conjunto del período y sobre la renovación de las instalaciones térmicas (centralizadas e individuales) en más de 300.000 viviendas/año. Para ello, se realizará un análisis exhaustivo en materia de fiscalidad en el sector residencial con el fin de internalizar las externalidades positivas que supone la mejora de la eficiencia energética de los edificios relativos a este sector, se traspondrá a la legislación nacional las nuevas exigencias en eficiencia energética y energías renovables, establecidas por las nuevas Directivas europeas, se establecerán programas de ayudas a fondo perdido y de financiación para edificios de viviendas existentes que se rehabiliten energéticamente, se realizarán acciones para la formación de los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética, se elaborarán y actualizarán las guías y manuales sobre aspectos vinculados a la rehabilitación energética y se realizarán campañas específicas de información y comunicación.

Medida 2.7.- Renovación del equipamiento residencial.

Con el objetivo de reducir el consumo de energía del parque de equipos domésticos, se promoverá su sustitución por otros con la mejor clase de eficiencia energética para alcanzar una penetración de 2.443.000 aparatos/año de la clase más alta de eficiencia energética. Para ello, se promoverá la firma de acuerdos voluntarios con las asociaciones de fabricantes, distribuidores y comercializadores de electrodomésticos, las actividades de formación dirigidas tanto a vendedores como ciudadanos, las actuaciones de comunicación y se facilitará información actualizada sobre el etiquetado energético en la web del IDAE.

Medida 2.8.- Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.

La medida pretende reducir el consumo de energía de los edificios existentes de uso terciario, ya sean de titularidad pública o privada, mediante actuaciones de rehabilitación energética que mejoren su calificación energética, constituyendo la certificación de la eficiencia energética una valiosa herramienta. Para ello se extenderá la obligación de renovación de los edificios públicos de la Administración General del Estado a la Administración Autonómica y Local, se implementarán programas de apoyo público y de financiación, se formarán a los agentes que intervienen en el proceso de rehabilitación energética, se elaborarán guías y manuales, y se realizarán campañas específicas de información y formación.

Medida 2.9.- Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas.

La medida que se articulará mediante ayudas a fondo perdido y de financiación tiene por objetivo reducir el consumo de energía eléctrica en el sector terciario y puede subdividirse en dos:

- Medidas de renovación de grandes instalaciones de climatización, de renovación de equipos de frío y mobiliario de conservación y congelación.

- Medidas de mejora de la eficiencia energética en infraestructuras de titularidad pública, principalmente, en las instalaciones de alumbrado público exterior y en las instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua.

Medida 2.10.- Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

La medida pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola a través de la modernización de las instalaciones existentes y la renovación de maquinaria y/o sustitución de tractores y máquinas sembradoras. Las medidas, articuladas a través de programas de apoyo público y elaboración de guías y realización de jornadas formativas, se implementarán de manera sinérgica con las destinadas a la promoción de las renovables en el sector.

Medida 2.11.- Promoción de los servicios energéticos.

Las empresas de servicios energéticos forman parte del nuevo tejido empresarial necesario para la consecución de los objetivos de mejora de la eficiencia energética propuestos a 2030. De acuerdo con este principio, se promoverán nuevos modelos de contrato adaptados a las recomendaciones de Eurostat y conformes con la nueva Ley de Contratos del Sector Público. Dentro del sector privado, la contratación de servicios energéticos se verá reforzada por la eliminación de las barreras regulatorias y administrativas al autoconsumo. La nueva regulación en materia de autoconsumo permitirá la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador y, en definitiva, de nuevos modelos de negocio en torno a la generación de energía a partir de fuentes renovables y a la reducción de la demanda.

Medida 2.12- Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente.

Renovación de 300.000 m²/año en la Administración General del Estado por encima del 3 % exigido por la Directiva de Eficiencia Energética, para lo que se establecerán objetivos anuales para cada Departamento ministerial. Adopción por parte del resto de las Administraciones territoriales de, al menos, el objetivo obligatorio para la Administración General del Estado, de renovación del 3 % de la superficie edificada y climatizada del parque edificatorio público. Adicionalmente, el Plan de contratación pública ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025) impulsa y facilita el crecimiento económico desde el planteamiento de una economía circular y baja en carbono.

Medida 2.13.- Auditorías energéticas y sistemas de gestión.

Obligación sobre las grandes empresas de realizar auditorías energéticas cada cuatro años o, por considerarse equivalente a dicha obligación, aplicación de un sistema de gestión energética o ambiental. Los programas de ayudas públicas y de apoyo a la financiación definidos para el cumplimiento de la obligación de ahorro de energía del PNIEC utilizarán las auditorías energéticas obligatorias como instrumento de diagnóstico principal para la definición de las inversiones elegibles necesarias para la consecución de los ahorros, y promoverán auditorías energéticas en empresas de pequeño y mediano tamaño que no resultan afectadas por la obligatoriedad derivada de la aplicación de la Directiva de Eficiencia Energética.

Medida 2.14. Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética.

Identificación de las necesidades de formación profesional específica derivadas del crecimiento previsto en todos los sectores relacionados con la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores relacionados. Se trabajará con las asociaciones del sector y los sindicatos en la identificación de los perfiles necesarios para el cumplimiento de los objetivos para, posteriormente, promover la adopción de mejores prácticas para incrementar la formación de los perfiles deficitarios en cooperación con los organismos afectados. Se adecuarán los niveles de cualificación con las necesidades cambiantes del mercado de trabajo derivado de la aplicación del PNIEC. Paralelamente, se establecerán medidas destinadas a la concienciación y divulgación para llamar la atención de los futuros profesionales sobre las oportunidades laborales que ofrecen los distintos aspectos de la transición energética.

Medida 2.15.- Comunicación e información en materia de eficiencia energética.

Las medidas de comunicación e información incluidas en el PNIEC responderán a los requerimientos establecidos en la Directiva de Eficiencia Energética y el IDAE tendrá un papel central en esta estrategia global de comunicación. De manera particular, se proponen acciones dirigidas a las instituciones financieras como agentes necesarios para movilizar la inversión adicional necesaria.

Medida 2.16.- Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.

La medida impulsa la transición de la cogeneración hacia la alta eficiencia de un total de 1.200 MW de instalaciones de cogeneración que utilizando gas natural y con una optimización del diseño con base en: calor útil, autoconsumo eléctrico, flexibilidad en su operación de cara al sistema eléctrico y alta eficiencia contribuyan al conjunto de los objetivos previstos en el PNIEC. El mecanismo previsto es el procedimiento de concurrencia competitiva mediante el establecimiento de un calendario plurianual de subastas, para determinar un régimen retributivo coste eficiente en la aplicación de los apoyos públicos, acompañado de las medidas administrativas necesarias para aprovechar las infraestructuras existentes.

Medida 2.17.- Medidas financiera: Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

Continuación de la vigencia del Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE) como principal instrumento de respaldo de las iniciativas nacionales en materia de eficiencia energética, el cual contará con aportaciones de diversos orígenes. Dinamización e integración de las entidades financieras para movilizar inversiones.

1.3.3. SEGURIDAD ENERGÉTICA

Medida 3.1.- Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas.

El principal objetivo es cumplir con las obligaciones internacionales de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y de gas que permitan garantizar un nivel suficiente de seguridad de suministro de la manera más eficiente.

Medida 3.2.- Reducción de la dependencia del petróleo y el carbón en las islas.

La reducción de la dependencia del petróleo y carbón en las islas se llevará a cabo mediante la promoción e implementación de estrategias de energía sostenible y la reducción del 50 % en la contribución en el mix energético de las centrales de combustibles fósiles ubicadas en las Islas Canarias para el año 2030.

Medida 3.3.- Puntos de recarga de combustibles alternativos.

Medida dirigida a los sectores eléctrico, transporte y de producción de combustibles renovables, con el objetivo de fomentar la instalación de puntos de recarga de combustibles alternativos.

Medida 3.4.- Impulso a la cooperación regional.

El aumento de las interconexiones físicas eléctricas con los sistemas energéticos de Francia y Portugal contribuye a reducir los posibles impactos de limitaciones o interrupciones de suministro nacional de fuentes energéticas. Además, favorece la optimización del uso de la capacidad existente mediante la reducción de barreras al intercambio de energía.

Medida 3.5.- Profundización en los planes de contingencia.

Con esta medida se busca la mejora de la seguridad energética del país mediante el desarrollo de la Estrategia de Seguridad Nacional a través del Comité Especializado de Seguridad Energética, la adaptación al nuevo reglamento europeo sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad y la evolución de los distintos planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y de derivados petrolíferos.

Medida 3.6.- Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado.

El Gobierno, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y el Operador del Sistema identificarán las tecnologías, procedimientos y mecanismos que permitan garantizar el suministro sin emisiones de gases de efecto invernadero, con una anticipación suficiente que permita garantizar el suministro cumpliendo con la senda hacia la neutralidad climática en 2050 y evitando la necesidad de nuevas inversiones en tecnologías fósiles para la garantía del suministro.

1.3.4. MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

Medida 4.1.- Aumento de la interconexión eléctrica con Francia.

Construir las siguientes interconexiones con Francia:

- Proyecto del Golfo de Vizcaya: Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES). Permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW.
- Interconexión entre Aragón (ES) y Atlantic Pyrenees (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR). Aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW.

Medida 4.2.- Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal.

Aumentar la capacidad de intercambio entre España y Portugal hasta los 3.000 MW y un coste estimado de 128 M€. Además, el proyecto consta de nuevas instalaciones en las provincias de Ourense y Pontevedra de:

- Línea eléctrica a 400 kV, dc, de entrada y salida en Beariz de la línea Cartelle-Mesón do Vento.
- Subestación de transporte Beariz a 400 kV.
- Línea eléctrica a 400 kV, dc, Beariz-Fontefría.
- Subestación de transporte Fontefría 400 kV.
- Línea eléctrica a 400 kV, dc, Fontefría-Frontera Portuguesa.

Medida 4.3.- Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los “Projects of Common Interest” (PCIs).

Plantea como proyectos a desarrollar adicionalmente a los PCI los siguientes:

- Eje Abanto/Güeñes - Ichaso 400 kV.
- Actuaciones del área metropolitana de Barcelona.
- Zona Pirineo. Moralets.
- Interconexión eje Mequinzenza.
- Eje de mallado de la red JM Oriol-Los Arenales-Cáceres-Trujillo 220 kV.
- Mallado de la red de 220 kV de Valencia capital.
- Refuerzo del eje de 220 kV entre La Plana y Morvedre.
- Refuerzo red de 400 kV entre Castellón y Valencia.
- Conexión entre Mallorca y Menorca, actualmente fuerza de servicio, prevista para 2021.

Medida 4.4.- Integración del mercado eléctrico.

Avance de la participación de las energías renovables en los servicios de ajuste y balance, la adopción de medidas para que las centrales de carbón dejen de aportar energía al sistema para el año 2030 y para mejorar la gestionabilidad de la energía hidráulica, y el fomento de la participación de los consumidores en el mercado eléctrico.

Medida 4.5.- Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia.

Se analizarán las reformas necesarias en el diseño y funcionamiento del mercado eléctrico, así como en el diseño de tarifas inteligentes, se facilitará la comprensión a los consumidores de las ofertas y de las condiciones en las que se realiza la contratación el suministro, y se profundizará en el fomento de la libre competencia entre las comercializadoras de energía eléctrica.

Medida 4.6.- Acceso a datos.

Con el fin de potenciar la sensibilización del ciudadano en la transición energética, el desarrollo de servicios energéticos innovadores y el análisis de la eficiencia de políticas y medidas de apoyo por parte de la administración pública, se creará una plataforma de acceso a datos que aprovecha los datos de los contadores existentes.

Medida 4.7.- Integración del mercado gasista.

Maximizando la flexibilidad del sistema, mejorando el modelo logístico de plantas de regasificación, profundizando en las medidas de fomento de la liquidez y aprovechando la capacidad de almacenamiento y regasificación para poder convertirse en un *hub* físico a nivel comunitario, tanto de gas natural como de gas renovable o hidrógeno.

Medida 4.8.- Protección de los consumidores de gas.

Agilización de las acometidas y del proceso de cambio de comercializador, la reducción del fraude y la implantación de contadores inteligentes.

Medida 4.9.- Mejora de la competitividad del sector gasista minorista.

Establecimiento de nuevas obligaciones a los operadores dominantes, creación de un punto único de remisión estadística por parte de los comercializadores a la Administración y agilización del procedimiento electrónico dedicado al alta de nuevos comercializadores.

Medida 4.10.- Plan de desarrollo de gestión de la demanda de gas.

Selección de áreas en las que una posible interrupción pueda resultar imprescindible para garantizar la seguridad y clientes cuyo volumen de consumo y actividad económica pueda resultar adecuado para concurrir a estos mecanismos.

Medida 4.11.- Lucha contra la pobreza energética.

La reducción de la pobreza energética en España, así como la reducción del impacto que esta situación tiene sobre una parte de la población se realizara a través de cuatro ejes fundamentales que perfilan las líneas de actuación que materializan el plan operativo de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética, concretadas en 19 medidas. Estos ejes son:

- Mejorar el conocimiento de la pobreza energética.
- Mejorar la respuesta frente a la situación actual de pobreza energética.
- Crear un cambio estructural para la reducción de la pobreza energética.
- Medidas de protección a los consumidores y concienciación social.

1.3.5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD

Medida 5.1.- Acción Estratégica en Energía y Clima.

Establecimiento de un marco para potenciar de manera prioritaria la I+i+c para la transición energética y acelerar la plena descarbonización de la economía, la implantación de un modelo de desarrollo sostenible y resiliente al cambio climático y que facilite las señales económicas y regulatorias que proporcionen estabilidad y seguridad a los inversores y otros agentes económicos. Esta acción definirá objetivos específicos y establecerá un compromiso presupuestario para toda la vigencia de la futura Estrategia Estatal de Ciencia, Tecnología e innovación y los Planes que la desarrollen.

Medida 5.2.- Implementación del SET-Plan.

Facilitar la puesta en marcha de las acciones identificadas en los Planes de Implementación de SET-Plan por los distintos grupos de trabajo.

Medida 5.3.- Red de Excelencia en Energía y Clima.

La finalidad de esta medida es fortalecer la transferencia de conocimiento de investigaciones energéticas y climáticas en entornos abiertos de colaboración en los que el desarrollo de nuevas ideas incentive su traslación al mercado.

Medida 5.4.- Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima.

Identificar sinergias y capacidades científico-técnicas en el área de la transición energética y el clima; y coordinar las infraestructuras nacionales (ICTS) con las grandes infraestructuras de investigación europeas con el objetivo de mejorar la tecnología disponible para los productos y servicios energéticos y climáticos.

Medida 5.5.- Compra pública de Innovación verde.

Desarrollar la capacidad de la Administración en innovación empresarial, mejorar los servicios públicos y fomentar la innovación desde la demanda pública y la colaboración público-privada haciendo uso de las ayudas públicas que forman parte del Programa Estatal de I+D+i y de los varios tipos de apoyo financiero al que los compradores públicos españoles pueden optar.

Medida 5.6.- Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima.

Fomento del desarrollo de la innovación empresarial y el emprendimiento mediante instrumentos de la Sociedad de Capital Riesgo Público – Sociedad Invierte: fondo de Co-inversión y fondo de Transferencia de Tecnología.

Medida 5.7.- Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima.

Se plantean, bajo el paraguas de la Acción Estratégica para Energía y Clima, nuevos mecanismos e instrumentos de fomento de la investigación y la innovación tecnológica (Demostradores tecnológicos, Sandbox Regulatorios, Micro-Misiones y Blockchain y cambio climático).

Medida 5.8.- Innovación Social por el Clima.

Elaboración de propuestas/convocatorias creativas desde la ciencia para generar un proceso de mitigación y adaptación climática, creación de una alianza entre clusters, investigadores y emprendedores en innovación social por el clima y promoción del crowdfunding colaborativo para impulsar a eco-emprendedores por el clima.

Medida 5.9.- Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas.

Flexibilización de la contratación de personal laboral en el Instituto de Diversificación y Ahorro Energético, la Fundación Biodiversidad y Organismo Autónomo Parques Nacionales para garantizando la agilidad, flexibilidad y estabilidad, así como las inversiones públicas en ciencia, tecnología e innovación en materia de clima y energía, y fomentar la incorporación del talento en organizaciones y entidades en el ámbito de la I+i+c en Energía y Clima.

Medida 5.10.- Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN.

Promoción del desarrollo económico, social y de empleo de las comarcas mineras de Castilla y León a través de la acción investigadora y de actividades en energías renovables y eficiencia energética en el marco de la Fundación.

Medida 5.11.- Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación.

Instrumento de captación de datos y análisis para la elaboración y seguimiento de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de sus planes de desarrollo que permitirá una detallada monitorización de los recursos dedicados a la investigación e innovación en energía y clima y el impacto real conseguido.

Medida 5.12.- I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático.

Desarrollo de específico de I+i+c en áreas de producción, transporte, almacenamiento y distribución de energía, con objetivos acordes al actual Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 (PEICTI), y que formaran parte del futuro PEICTI 2021-2024.

Medida 5.13.- Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima.

Mobilización de una mayor participación de las PYMES en proyectos de investigación industrial de gran envergadura, extendiendo la cultura de cooperación estable y a medio plazo en i+d tecnológico y extender y optimizar el uso conjunto de organismos públicos de investigación y centros de innovación y tecnología e infraestructuras públicas y privadas de investigación.

Medida 5.14.- Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos.

Mediante la designación de Puntos Nacionales de Contacto y el apoyo para la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima.

Medida 5.15.- Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima.

Mediante la creación de líneas de apoyo para la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima.

Medida 5.16.- Promocionar la iniciativa Misión Innovación.

Fomentar la colaboración público privada en la financiación climática y de la transición energética mediante la promoción de la participación de empresas españolas en la “Breakthrough Energy Coalition” y la participación de inversores en el “Breakthrough Energy Ventures”.

Medida 5.17.- Mecanismos de financiación de innovación europeos.

España pondrá a prueba nuevos enfoques de financiación para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia a fin de fomentar el espíritu empresarial y la asimilación por el mercado de soluciones hipocarbónicas innovadoras y eficientes desde el punto de vista energético.

Medida 5.18.- Cooperación internacional.

Cooperación con otros gobiernos, destacando:

- El mecanismo Mission Innovation – Acelerando la Revolución Energética Limpia
- La cooperación con América Latina
- La cooperación en el marco de Naciones Unidas

1.4. RELACIONES DEL PNIEC CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS PERTINENTES

La relevancia del PNIEC y sus intensas implicaciones ambientales hacen que existan numerosos instrumentos de planificación con los que interactúa.

A continuación, se presenta el análisis de las interrelaciones del PNIEC con los principales instrumentos de planificación (estrategias, planes y programas) sectoriales y territoriales que se han tenido en consideración en el estudio ambiental estratégico y que está íntimamente ligados con los objetivos ambientales del PNIEC. Los instrumentos de planificación se han organizado atendiendo a los siguientes aspectos ambientales:

- Cambio climático
- Calidad del aire
- Geología y suelos
- Agua y sistemas acuáticos continentales
- Biodiversidad (flora, fauna, hábitats), espacios naturales protegidos y Natura 2000
- Medio marino
- Patrimonio cultural y paisaje
- Usos del suelo, desarrollo social y económico
- Energía e industria
- Transporte, movilidad y vivienda
- Residuos
- Población, salud pública y bienes materiales

Además de los instrumentos de planificación de alcance nacional relacionados, se han incorporado al análisis otros planes autonómicos, específicamente aquellos que se han comunicado como resultado del trámite de consultas previas, sin perjuicio de que todos y cada uno de los planes autonómicos y locales deberán ser considerados en detalle en las etapas siguientes del proceso de autorización de proyectos específicos que se deriven del PNIEC.

Por último, es necesario señalar que aunque algunos de los instrumentos de planificación ya no están vigentes o están próximos a acabar su periodo de vigencia, se han incluido en el análisis ya que constituyen los antecedentes fundamentales y han ido marcando los objetivos de protección ambiental en los diversos sectores.

Además de los instrumentos de planificación analizados en el presente apartado, todos los planes autonómicos y locales en vigor que puedan tener relación o ser concurrentes con las actuaciones derivadas del PNIEC, tanto a nivel sectorial como territorial, deberán ser considerados en detalle en la evaluación y autorización de los proyectos específicos por las administraciones competentes.

1.4.1. CAMBIO CLIMÁTICO

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2006-2020</p>	<p>El PNACC, aprobado en 2006, pretende lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático basadas en el mejor conocimiento disponible en todas las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir al desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI.</p> <p>El Plan se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos.</p> <p>Establece el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes con el PNACC.</p> <p>El PNIEC es sinérgico con el PNACC, especialmente en su dimensión de investigación, innovación y competitividad, ya que va a impulsar una mejora del conocimiento en materia de energía y cambio climático. Contempla específicamente (en el contexto de la futura Estrategia Española de Ciencia y Tecnología 2021-2027) la posibilidad de incorporar una Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático (medida 5.1) y de asignar un volumen de financiación para la I+i+c en energía y clima, incluyendo la observación del clima y la adaptación al cambio climático.</p>
<p>Plan Nacional de Adaptación al cambio Climático (PNACC)</p>	<p>El PNACC-2 se aplicará a lo largo del periodo 2021-2030 y se desarrollará a través de dos programas de trabajo sucesivos: PT1: 2021-2025 y PT2: 2026-2030.</p> <p>El PNACC-2 se alinea con los compromisos asumidos por España en materia de adaptación, entre ellos, los incluidos en la Estrategia Europea de Adaptación (2013), el Acuerdo de París (2015) y la nueva Gobernanza Europea en materia de Energía y Clima (2018).</p> <p>Da continuidad a los esfuerzos ya realizados en temas como la generación de conocimiento en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación, la integración de la adaptación en la normativa o la movilización social para abordar los retos de la adaptación.</p>	<p>El nuevo PNACC considera mitigación y adaptación estrategias complementarias ante el cambio climático. En este sentido, uno de los principios orientadores del plan es la integración de las políticas de adaptación y mitigación. El nuevo PNACC aprovecha las sinergias entre ambas estrategias, promoviendo soluciones bajas en carbono y resilientes ante el cambio del clima.</p> <p>Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en la gestión pública, el PNACC-2 define una serie de ámbitos de trabajo, en los que se encuadran las principales medidas de carácter sectorial. Uno de estos ámbitos de trabajo es el de la energía.</p> <p>El Plan contempla una batería de medidas específicas para reducir la vulnerabilidad del sector energético español al cambio climático.</p>
<p>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020</p>	<p>La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático y da continuidad en el tiempo a la EECCYEL reforzando la disminución de GEI e impulsando el aumento de la eficiencia y la penetración de renovables.</p> <p>Por otro lado, el PNIEC va a contribuir en gran medida al bienestar social, presta especial atención al fenómeno de la pobreza energética y presenta beneficios para la salud (reducción del número de muertes prematuras debidas a la contaminación atmosférica).</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interaccionar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020	<p>La hoja de ruta establece cuáles deben ser las políticas y medidas a adoptar para construir una senda costo eficiente, y compatible con los objetivos a medio y largo plazo de España, en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para cubrir la brecha estimada entre objetivos y emisiones, se plantean 43 medidas en los seis sectores difusos. Éstas son priorizadas de acuerdo a su coste eficiencia. 	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas en los sectores difusos no energéticos dan continuidad a la Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.</p> <p>El objetivo de reducción a 2030 adquirido por España a través de normativa europea para estos sectores es superado con creces a través de la implementación de las medidas que propone el PNIEC.</p>
Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018 – 2030 de ADIF	<p>El Plan está enfocado a la reducción de emisiones y al ahorro energético mediante el fomento de la transferencia modal al ferrocarril, el impulso de la descarbonización y de la eficiencia energética del sistema ferroviario, y el incremento en el uso de las energías renovables, con medidas como la compra de energía verde</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas en el sector del transporte son acordes a este Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático.</p>
Estrategia del Cambio Climático 2050 del País Vasco	<p>Los objetivos de la estrategia vasca de cambio climático son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de GEI de Euskadi en, al menos, un 40 % en 2030 y en, al menos, un 80 % en 2050, respecto al año 2005. - Alcanzar en el año 2050 un consumo de energía renovable del 40 % sobre el consumo final. - Asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático. 	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a esta Estrategia del Cambio Climático 2050 del País Vasco.</p>

Tabla 1: Relación del PNIEC con planes y programas: cambio climático.

1.4.2. CALIDAD DEL AIRE

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica 2019-2022 (PNCCA)</p>	<p>El PNCCA tiene por objeto impulsar las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de emisiones de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.</p> <p>Esta Directiva establece unos porcentajes de reducción de las emisiones, con respecto a las emisiones del año 2005, para el periodo 2020-2029 y a partir del 2030 que son, respectivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de azufre SO₂: 67 % y 88 % - Óxidos de nitrógeno NOx: 41 % y 62 % - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 22 % y 39 % - Amoníaco NH₃: 3 % y 16 % - Partículas PM_{2,5}: 15 % y 50 % 	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático.</p> <p>La Directiva 2016/2284 tiene como objetivos alcanzar la calidad del aire en consonancia con las orientaciones de la Organización Mundial de la Salud; en materia de biodiversidad y ecosistemas en consonancia con el 7º Programa de Acción en materia de medio ambiente y la mejora de las sinergias entre las políticas de calidad del aire y las políticas climática y energética.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es la penetración de las energías renovables y la progresiva disminución en la producción eléctrica a partir de combustibles fósiles (dimensión de la descarbonización), lo que lleva consigo una reducción de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Además, el PNIEC (dimensión de la eficiencia energética) contribuye a la reducción de emisiones en los sectores difusos no energéticos (agricultura, ganadería, sumideros forestales, gestión de residuos, gases fluorados) y en energéticos (residencial, comercial e institucional, transporte e industria no sujeta a derechos de emisión).</p> <p>Las medidas contempladas en el PNIEC, cuyos efectos han sido evaluados para los gases de efecto invernadero, están a su vez contempladas en el PNCCA, donde se ha evaluado su efecto para los contaminantes atmosféricos.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II)</p>	<p>Este Plan se aprueba el 15 de diciembre de 2017 y tiene entre sus objetivos, poner en marcha medidas de carácter general que ayuden a reducir los niveles de emisión a la atmósfera de los contaminantes más relevantes y con mayor impacto sobre la salud y los ecosistemas, especialmente en las áreas más afectadas por la contaminación.</p>	<p>El PNIEC es acorde al Plan AIRE II. Algunas de las medidas del PNIEC, además, contribuyen a una mejora de la calidad del aire. De manera general, la dimensión de la descarbonización prevé un gran desarrollo de las energías renovables, unido a una progresiva disminución de la producción eléctrica derivada de los combustibles fósiles, y la dimensión de la eficiencia energética, lleva consigo una reducción del consumo. Todo ello redundará en una disminución de las emisiones contaminantes a la atmósfera y una mejora de la calidad del aire.</p> <p>Otras medidas particulares que destacan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos. - Medida 1.23. Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados. - Medida 1.24. Sumideros forestales. - Medida 1.25. Sumideros agrícolas. <p>Además, las medidas de eficiencia energética (especialmente en el tráfico y en la edificación) suponen una reducción de la contaminación y una mejora de la calidad del aire en las zonas urbanas y periurbanas, especialmente pobladas. Según el análisis realizado en el PNIEC, la aplicación de sus medidas va a suponer, en el año 2030, una disminución de 2.392 muertes prematuras, con los correspondientes importantes co-beneficios económicos en términos de salud pública.</p>

Tabla 2: Relación del PNIEC con planes y programas: calidad del aire.

1.4.3. GEOLOGÍA Y SUELOS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PNAP).</p>	<p>Es el marco general para el desarrollo de los trabajos de restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora. Entre sus objetivos se encuentra el control de la erosión, le mejora del régimen hídrico y regulación de caudales y el mantenimiento y la mejora de la función protectora de los bosques sobre los recursos suelo y agua, entre otros.</p> <p>El Plan también tiene el objetivo de promoción de los servicios ecosistémicos fortaleciendo la capacidad de resiliencia del territorio, en las interacciones del PNIEC con el Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PAND).</p>	<p>El PNIEC se encuentra en línea con el Plan ya que contempla entre sus medidas la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión. Asimismo, el PNIEC contribuye a la lucha contra el cambio climático (por aumento de los sumideros de carbono), evitando a largo plazo, el aumento de la desertificación.</p> <p>En este sentido destaca la medida 1.24 sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, las labores silvícolas y el pastoreo controlado para la prevención de los incendios forestales y la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>
<p>Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND)</p>	<p>La elaboración y desarrollo del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) constituye la principal obligación contraída por nuestro país como firmante de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Contempla el desarrollo de acciones preventivas, de rehabilitación, investigación, educación y concienciación pública en la lucha contra la desertificación, y persigue el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas del territorio nacional y, en particular, la prevención de la degradación de las tierras y la recuperación de tierras desertificadas.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC están en línea con el PAND. De igual manera, las medidas del PAND contribuyen a aumentar los sumideros de CO₂ y beneficia la lucha contra el cambio climático.</p> <p>Es importante promover los servicios ecosistémicos fortaleciendo la capacidad de resiliencia del territorio. Para ello, se ha de restaurar el territorio con especies autóctonas y que mejor se adapten al mismo, preservando la cubierta forestal y favoreciendo la biodiversidad.</p> <p>En este sentido destaca la medida 1.24 sumideros forestales, que incluye acciones como la creación de superficies forestales arboladas, las labores silvícolas y el pastoreo controlado para la prevención de los incendios forestales y la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, entre otras.</p>

Tabla 3: Relación del PNIEC con planes y programas: geología y suelos.

1.4.4. AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Hidrológico Nacional (PHN)</p>	<p>El Plan Hidrológico Nacional en vigor se aprobó mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional, siendo modificado posteriormente por la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, el Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, y la Ley 11/2005, de 22 de junio.</p> <p>Es el instrumento integrador de los distintos planes de demarcación correspondientes con el fin de obtener un uso armónico y coordinado de los recursos hídricos. El PHN contiene las medidas de coordinación y la solución a posibles discrepancias entre distintas demarcaciones, usos y aprovechamientos para abastecimiento de poblaciones o regadíos y previsión y condiciones de transferencias de recursos hídricos. Además, contiene la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre dos o más demarcaciones, incluyendo la asignación de recursos a cada una de ellas.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas del PNIEC no se prevén interacciones con el PHN. En todo caso, el emplazamiento de los futuros aprovechamientos hidroeléctricos de bombeo reversible y otros deberá cumplir con los objetivos del PHN.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Planes hidrológicos de cuenca. Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua</p>	<p>Los objetivos generales de los planes hidrológicos de cuenca son conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico (DPH) y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.</p> <p>La incorporación al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA), ha supuesto que, además de los objetivos mencionados, sean objetivo de la planificación alcanzar el buen estado de las masas de agua de la demarcación y de los ecosistemas asociados (consecución de objetivos medioambientales) e introducir el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua.</p>	<p>Los planes hidrológicos de cuenca pueden suponer limitaciones a los aprovechamientos hidráulicos (aunque el PNIEC prevé un aumento de los mismos muy limitado). En cualquier caso, se debe tener en consideración la protección del DPH y el estado de las masas de agua.</p> <p>Las instalaciones hidroeléctricas y de bombeo hidráulico, pueden suponer alteraciones de las masas de agua (hidromorfología y calidad), afectando a la consecución de los objetivos de la DMA y los planes hidrológicos. Las medidas del PNIEC deberán estar alineadas con los objetivos de estos planes. Entre las medidas del PNIEC que en su desarrollo deberán tener en consideración los planes hidrológicos de cuenca destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. - Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables. <p>Por otro lado, el cambio climático tiene efectos directos sobre los recursos hídricos, por lo que las medidas que se desarrollen al amparo del PNIEC para mitigar las repercusiones del cambio climático estarán en línea con los objetivos de los planes hidrológicos.</p>
<p>Planes de gestión del riesgo de inundación</p>	<p>El objetivo general de los planes de gestión es conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca, mediante una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad. Para ello, se realizan distintos programas de medidas, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, la protección y la preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada, y los posibles efectos del cambio climático.</p>	<p>En los programas de medidas de los planes de gestión del riesgo de inundación, se deberán contemplar medidas de restauración hidrológico-forestal de las cuencas.</p> <p>El PNIEC supone una oportunidad para el desarrollo de estas medidas ya que en la medida 1.24 sumideros forestales se incluyen acciones de restauración hidrológico-forestal y plantaciones en zonas inundables.</p> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo, por lo que son medidas de apoyo a los planes de gestión del riesgo de inundación.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Planes Especiales de Sequía (PES)</p>	<p>Los PES tienen como objetivo gestionar las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural a través de un sistema de indicadores hidrológicos. A partir del diagnóstico de la situación en cada una de las unidades territoriales definidas, se establecen de forma progresiva medidas específicas para mitigar los efectos de las sequías, lo que permite prevenir y reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y ayudar a la toma de decisiones para mitigar los impactos socioeconómicos derivados.</p>	<p>En situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural, las medidas del PNIEC relacionadas con los recursos hídricos, específicamente el sistema de almacenamiento mediante la tecnología de bombeo hidráulico y la generación de energías eléctrica mediante centrales hidroeléctricas, habrán de atenerse a las especificaciones del PES.</p>
<p>Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al cambio climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) (2015-2020)</p>	<p>Este plan tiene como objetivo mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el cambio climático en el ámbito de los recursos hídricos, minimizando sus riesgos y aumentando la resiliencia del sistema frente a cambio climático. Los proyectos y actuaciones de PIMA Adapta-AGUA se desarrollan en cuatro líneas estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de gestión y adaptación de las reservas naturales fluviales (RNF). - Adaptación a los fenómenos extremos. - Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación. - Desarrollo de proyectos de adaptación al cambio climático en el dominio público hidráulico. 	<p>En el desarrollo territorial del PNIEC, no se prevé interferencias con los Parques Nacionales, costas y dominio público hidráulico en las cuales el Plan PIMA-Adapta-AGUA contempla actuaciones de gestión y adaptación.</p> <p>Por otro lado, las medidas propuestas en el PNIEC ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo. En ese sentido las interacciones del PNIEC con el PIMA-Adapta-Agua pueden solaparse con las medidas de adaptación a fenómenos extremos que están orientados a la gestión del riesgo de inundaciones (Planes de Gestión de Riesgo de Inundaciones).</p>
<p>Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2006</p>	<p>El objetivo general de la Estrategia es impulsar la gestión actual de los ríos para alcanzar el buen estado ecológico de acuerdo con lo establecido en la Directiva Marco del Agua, integrando la gestión de los ecosistemas fluviales en las políticas de uso y gestión del territorio, entre otros.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas del PNIEC que puedan afectar a los sistemas fluviales, se debe tener en consideración el enfoque de la Estrategia Nacional de Conservación de Ríos.</p> <p>Las instalaciones hidroeléctricas y de bombeo hidráulico, pueden suponer alteraciones sobre los ríos, afectando a la consecución de los objetivos de la DMA. Entre las medidas del PNIEC que en su desarrollo deberán tener en consideración la estrategia destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Medida 1.3. Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. - Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables. - Medida 1.24. Sumideros forestales (a.2 plantación de choperas).

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales</p>	<p>Elaborado en cumplimiento del "Plan Estratégico Ramsar 1997-2002" el Plan es el instrumento marco que trata de integrar todas las políticas sectoriales, coordinar y controlar actuaciones de forma compatible con la conservación de estos ecosistemas.</p> <p>Tiene como objetivos la conservación y el uso racional, la restauración y la necesaria integración de la conservación de estos ecosistemas en las políticas sectoriales que les afectan.</p>	<p>Los humedales ecosistemas relevantes para la mitigación del cambio climático como fuente de absorción de CO₂.</p> <p>El PNIEC no prevé el desarrollo de actuaciones en humedales o que puedan afectar a humedales. En cualquier caso, se deberá tener en cuenta la conservación de dichos hábitats, así como a las especies acuáticas asociadas a ellos (especialmente relevante es el grupo de la avifauna acuática).</p> <p>El PNIEC integra medidas compatibles con para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas acuáticos, ligado al Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales.</p>

Tabla 4: Relación del PNIEC con planes y programas: aguas y sistemas acuáticos continentales.

1.4.5. BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017 (Prorrogada su aplicación en tanto no sea aprobado otro plan estratégico que lo sustituya)</p>	<p>El Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017 constituye el elemento fundamental de desarrollo de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Su objetivo general consiste en detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios de los ecosistemas y afrontar su restauración.</p> <p>El Plan formula una visión concreta para el presente y futuro de la conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad en España, mediante la definición de metas, objetivos y acciones que promuevan su conservación, uso sostenible y restauración y establece un modelo de planificación coherente. La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica; la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.</p>	<p>El desarrollo de energías renovables previstas en este PNIEC debe ser compatible con el los criterios y objetivos fijados en relación al patrimonio natural y la biodiversidad.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PNIEC pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados, fundamentalmente, del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, infraestructuras eléctricas de distribución y transporte y los sistemas de almacenamiento. Otros efectos adversos derivados del PNIEC, que a nivel estratégico pueden considerarse menos relevantes pero que localmente puedan ser significativos, deben igualmente tratar de minimizarse.</p> <p>El PNIEC integra medidas compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p> <p>Por otro lado, en el PNIEC se incluyen medidas que previsiblemente tengan un efecto muy positivo sobre la biodiversidad, suelo y protección del ciclo hidrológico (siempre y cuando se realicen con los adecuados criterios de protección ambiental). Destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.24. Sumideros forestales. - Medida 1.25. Sumideros agrícolas.
<p>Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas</p>	<p>Actualmente existen estrategias para 14 especies: Águila imperial, Cerceta pardilla, Desmán ibérico, Lapa ferrugínea, Lince ibérico, Lobo, Náyade auriculada, Oso pardo cantábrico, Oso pardo de los Pirineos, Pardela balear, Quebrantahuesos, Urogallo cantábrico, Urogallo pirenaico y el Visón europeo.</p> <p>El contenido incluye: la identificación de la especie o amenaza tratada; el ámbito geográfico de aplicación; la descripción de los factores limitantes o de amenaza existentes; la evaluación de las actuaciones realizadas; un diagnóstico del estado de conservación (en el caso de especies); los fines a alcanzar, con objetivos cuantificables; los criterios para delimitar áreas críticas; los criterios para compatibilizar requerimientos de especies con usos y aprovechamientos del suelo; las acciones recomendadas para eliminar o mitigar las amenazas; y la periodicidad de actualización.</p>	<p>El desarrollo de las medidas del PNIEC no debe interferir con los territorios de especies sometidas a una estrategia de conservación. En todo caso, se deberán contemplar las medidas de establecidas en las estrategias, atendiendo a la conservación tanto de la especie como de su hábitat.</p> <p>El PNIEC integra medidas compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, ligado a las especies amenazadas, especialmente aquellas que cuentan con estrategias específicas de conservación. Se elaborará un manual de buenas prácticas donde se incluyan recomendaciones precisas en la implementación de las instalaciones de generación eléctrica renovable con el objeto de preservar de manera relevante la biodiversidad, el ecosistema y el paisaje.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014-2020</p>	<p>La estrategia de respuesta al compromiso de España con la Estrategia Global de Conservación de Plantas del Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.</p> <p>Es la estrategia marco para la coordinación de políticas y actuaciones en materia de conservación vegetal. Busca impulsar a través de metas, objetivos y principios de actuación, la coordinación de políticas y actuaciones en materia de conservación vegetal, así como canalizar la participación de todos los actores interesados.</p>	<p>En el desarrollo de las medidas previstas en el PNIEC se deben evitar las presiones y alteraciones sobre las comunidades vegetales y especie de interés, acorde a la Estrategia Española de Conservación Vegetal.</p> <p>Algunas de las medidas previstas en el PNIEC pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados fundamentalmente del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que requieren una considerable ocupación del suelo.</p> <p>El PNIEC integra medidas compatibles con la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas, especialmente vinculadas a la vegetación.</p>
<p>Plan Forestal Español 2002-2032</p>	<p>Es el marco global de la política forestal, compatible con las condiciones socioeconómicas, culturales, políticas y ambientales. Contiene varios objetivos, entre los que destaca: promover la protección del territorio en general, y de los montes en particular, de la acción de los procesos erosivos y de degradación del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora y sus acciones complementarias, ampliando la superficie arbolada con fines de protección, y al mismo tiempo, incrementando la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar las causas del cambio climático.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia y refuerzan el plan forestal español, en cuanto a la creación de superficies forestadas arboladas, la prevención de incendios forestales, la gestión forestal de coníferas o la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, medidas que, a su vez, contribuyen a la mitigación del cambio climático. El sector forestal es asimismo suministrador de biomasa para usos energéticos cuya gestión debe ser sostenible. Además, permiten la dinamización del entorno rural y mitigan el riesgo de despoblación, contribuyendo también a una transición justa.</p> <p>Algunas medidas en este sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial. - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos. - Medida 1.24. Sumideros forestales.
<p>Estrategia Forestal Española 1999</p>	<p>Es el marco para la ordenación de los montes y su aprovechamiento forestal. Entre sus objetivos se encuentran integrar el territorio y la economía forestal en el medio y la economía rural; equilibrar la gestión de los usos del monte, garantizando su sostenibilidad e intensificar la protección y defensa de los montes frente a los diversos agentes susceptibles de causar daños en los mismos, entre otros.</p>	<p>Las medidas del PNIEC de restauración de masas forestales están en consonancia con la estrategia forestal española. No obstante, en el desarrollo de medidas del PNIEC que puedan afectar a masas forestales, se realizarán de acorde a los planes de ordenación de los recursos forestales pertinentes, y bajo las premisas de conservación y protección de los montes españoles.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales 2006</p>	<p>Es el marco de trabajo para el apoyo, el desarrollo y la coordinación de actividades y programas de conservación y mejora genética forestal, que facilite la cooperación y la integración de las iniciativas llevadas a cabo desde distintas administraciones y organismos. El objetivo final de la Estrategia es la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos forestales en España, preservando su capacidad de evolución y garantizando su uso a las generaciones futuras.</p>	<p>Las medidas de reforestación y gestión forestal con especies adaptadas contempladas en el PNIEC contribuyen favorablemente al buen estado ambiental de las masas forestales, por lo que viene a reforzar sus objetivos.</p>
<p>Plan de activación socioeconómica del sector forestal (2014)</p>	<p>Tiene por objeto aprovechar la capacidad del sector forestal para promover la actividad socioeconómica. Entre sus objetivos principales están los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la diversificación de la actividad económica del medio rural. - Incrementar el número de empleos relacionados con la actividad forestal. - Mejorar la renta de los trabajadores del sector forestal. - Mejorar las condiciones de vida de los habitantes del medio rural vinculados a la actividad forestal. - Aumentar el número de explotaciones forestales ordenadas y gestionadas. - Aumentar la dimensión de la propiedad forestal y lograr superficies económicamente eficientes para una gestión forestal sostenible. - Contribuir a incrementar el valor añadido de los productos forestales. - Aumentar la demanda de los productos forestales. 	<p>El PNIEC cuenta con medidas para fomentar el desarrollo del entorno rural ligándolo, entre otras cosas, a aprovechamientos forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.24 Sumideros forestales.
<p>Plan Director de Parques Nacionales</p>	<p>El Plan establece las directrices básicas para la planificación, conservación y coordinación de los parques nacionales. Incluye los objetivos estratégicos de los parques nacionales en materia de conservación, uso público, investigación, seguimiento, formación y sensibilización, los objetivos a alcanzar en materia de cooperación y colaboración tanto en el ámbito nacional como internacional.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones en los Parques Nacionales, por lo tanto, no se prevé ninguna interacción con su Plan Director.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia</p>	<p>Instrumento de planificación y gestión que establece un conjunto de objetivos y medidas de gestión para los espacios naturales que se incluyen en su ámbito de aplicación, con la finalidad de asegurar un estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y de las especies de interés comunitario.</p>	<p>El presente plan establece que deberá hacerse un estudio exhaustivo sobre los impactos de futuras infraestructuras y un análisis coste-beneficio.</p> <p>En cualquier caso, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, se minimizará la superficie de Red Natura 2000 que pueda verse afectada.</p> <p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>
<p>Estrategia Aragonesa de Biodiversidad y Red Natura 2000. Horizonte 2030</p>	<p>Los objetivos de la Estrategia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detener la pérdida y deterioro de la biodiversidad mejorando su estado de conservación. - Mejorar la gestión de los espacios regulados por su interés natural. - Favorecer los equilibrios entre protección de la biodiversidad, desarrollo y bienestar - Mejorar la gobernanza y la gestión administrativa de la biodiversidad. - Garantizar la transversalidad política de la protección de la biodiversidad. - Mejorar la comunicación social de la biodiversidad. - Promover la contribución de la gestión de la biodiversidad a la I+D+i en Aragón. 	<p>La Estrategia no cuenta con indicaciones en relación a la implantación de nuevas infraestructuras energéticas, como las que se podrían desarrollar a raíz del PNIEC. Aunque establece que deberá hacerse un estudio exhaustivo sobre los impactos de futuras infraestructuras y un análisis coste-beneficio.</p> <p>En cualquier caso, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, se minimizará la superficie de Red Natura 2000 que pueda verse afectada.</p> <p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Director para la implantación y gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León</p>	<p>Garantizar la integridad de la Red Natura 2000 y el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento de un estado de conservación favorable de los valores Red Natura 2000 en Castilla y León.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuir al mantenimiento de la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres incluido en la Red y, en particular, el mantenimiento o restablecimiento en un estado de conservación favorable de las especies y hábitats de interés comunitario. - Consolidar la Red Natura 2000, dotándola de una estructura de gestión tanto a nivel de Red como a escala de cada Espacio Protegido Red Natura 2000, contribuyendo con ello a garantizar la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad. - Cumplir de forma conjunta con los Planes básicos de conservación y gestión de los valores Red Natura 2000 y de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 que desarrollan el Plan Director, el conjunto de obligaciones legales derivadas de las Directivas Comunitarias que regulan la Red Natura 2000 y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, a través de la organización de las acciones necesarias para su declaración, planificación y desarrollo, así como posibilitar la declaración de las Zonas de Especial Conservación (ZEC). 	<p>El Plan Director contempla entre sus medidas de conservación y gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar la construcción de nuevas infraestructuras relacionadas con la generación y transporte de energía eléctrica, la actividad minera o extractiva, las redes de comunicación, el planeamiento urbanístico y los proyectos de transformación agrícola (puestas en regadío, concentraciones parcelarias...), de manera que no afecten a la conservación de los valores Red Natura 2000. - Fomentar la implantación de modelos de desarrollo basados en la sostenibilidad, la innovación y la integración de usos y actividades y potenciar el papel de la Red Natura 2000 como referente en la implantación de proyectos sostenibles. <p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>
<p>Directrices para la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 en Cataluña.</p>	<p>Las directrices generales para la gestión de la Red Natura 2000 en Cataluña se basan en cuatro ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento en un estado de conservación favorable de los hábitats y de las especies de interés comunitario objetivos de conservación en los espacios de la red Natura 2000. - Las medidas que se adopten tendrán en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales. - Evaluación de las repercusiones ambientales de cualquier plan o proyecto que pueda afectar de forma apreciable a los espacios teniendo en cuenta los hábitats y especies objetivos de conservación en estos espacios. - Impulso de los mecanismos de participación pública en todos los procesos de planificación, evaluación y gestión que afecten a los espacios de la red Natura 2000. 	<p>Como criterio general, se consideran compatibles los usos y las actividades que, ya se desarrollan en el interior de los espacios de manera respetuosa con la conservación de sus valores naturales, incluidos los hábitats y las especies de interés comunitario. En particular se admitirán aquellas actividades declaradas de utilidad pública. Se considera asimismo compatible la implantación de técnicas y procesos que mejoren los resultados de la propia finalidad de estos usos, y garanticen la evolución y la adaptación de la actividad económica, siempre que se asegure el cumplimiento de los objetivos de la red Natura 2000 en estos espacios. Además, también se tendrá en cuenta el posible efecto favorable que pueda tener una actividad sobre los valores naturales del espacio. Las instalaciones y servicios asociados se regularán por medio del Plan especial de protección del medio natural y del paisaje.</p> <p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos Red Natura 2000 del Noroeste de la Región de Murcia.</p>	<p>Los objetivos generales del Plan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a consolidar la Red Natura 2000 del noroeste de la Región de Murcia. - Conservar e incrementar la superficie de hábitats en buen estado de conservación. - Establecer medidas de gestión para la conservación de las especies y sus hábitats. - Potenciar el seguimiento y la investigación como instrumentos de apoyo a la gestión de la Red Natura 2000 del noroeste. - Impulsar la Red Natura 2000 del noroeste como elemento dinamizador de desarrollo sostenible. - Potenciar la educación ambiental como instrumento de gestión de la Red Natura 2000 del noroeste y favorecer el uso público de los espacios protegidos acorde con su conservación. - Potenciar la coordinación y la participación en la gestión de la Red Natura 2000 del noroeste. 	<p>El Plan de gestión no cuenta con indicaciones en relación a la implantación de nuevas infraestructuras energéticas, como las que se podrían desarrollar a raíz del PNIEC.</p> <p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>
<p>Estrategia de diversidad del País Vasco 2030 y Primer Plan de Acción 2020</p>	<p>La Estrategia de Biodiversidad del País Vasco 2030 es el instrumento que establece las prioridades y compromisos en materia de Patrimonio Natural con el horizonte puesto en el año 2030.</p>	<p>La Estrategia no cuenta con indicaciones en relación a la implantación de nuevas infraestructuras energéticas, como las que se podrían desarrollar a raíz del PNIEC.</p> <p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>
<p>Planes Marco de Gestión de las zonas especiales de conservación de Cantabria</p>	<p>El Plan Marco de Gestión de los espacios litorales de la Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Cantabria es el instrumento de planificación horizontal de nivel superior para todos los lugares de la Red Natura 2000 y para los distintos tipos de hábitats y especies que constituyen sus objetos de conservación.</p> <p>La finalidad es garantizar en las ZEC el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies silvestres de la fauna y de la flora de interés comunitario, establecidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitat).</p>	<p>Los proyectos de actividades y obras que se desarrollen en el ámbito de las ZEC deberán contemplar alternativas, medidas y partidas presupuestarias para restaurar o corregir, en su caso, los efectos negativos que puedan producirse sobre hábitats y espacios de interés comunitario.</p> <p>Como criterio general se evitará construir nuevas infraestructuras, industrias extractivas de producción energética y demás actividades equivalentes en cuanto a su capacidad de transformación del territorio dentro de las ZEC, para lo cual se estudiarán localizaciones o soluciones de ubicación o trazado alternativa que se sitúen fuera de sus límites. En cualquier caso, no podrán comprometer los objetivos de conservación del espacio.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Director de Red Natura 2000 de Extremadura</p>	<p>Instrumento básico para la gestión de la Red Natura 2000 y marco de referencia para la elaboración de los instrumentos de gestión específicos para los lugares de dicha Red. En el mismo se prevén las actuaciones necesarias para mantener el estado de conservación favorable, de los hábitat o especies que por sus valores merecieron incorporarse en la Red Natura 2000 en Extremadura, estableciéndose medidas de carácter general de gestión y conservación, de aplicación en toda la Red, por cuanto han de ser la base para la elaboración futura de los Planes de Gestión específicos de los distintos lugares.</p>	<p>Con carácter general, en el desarrollo de las medidas del PNIEC, y específicamente para las nuevas instalaciones, se evitará la afección a los lugares de la Red Natura 2000, especialmente a los hábitats de interés comunitario y espacios Natura 2000 por los que fueron designados. Se minimizará todo lo posible la interacción con la Red Natura 2000.</p>
<p>Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (EEIVCRE)</p>	<p>La EEIVCRE asume los objetivos definidos para la infraestructura verde en Europa. Y a modo de base para implementar las infraestructuras verdes en España se propone los siguientes objetivos,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar herramientas de planificación y gestión territorial que vincule las actuaciones con la conservación de la biodiversidad, restauración de la conectividad y la funcionalidad de los ecosistemas, y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. - Maximizar la integración transversal de los conceptos, objetivos y planteamientos de la infraestructura verde en los distintos niveles de la planificación territorial. - Identificar las formas en que debe fortalecerse la coordinación efectiva entre las distintas administraciones públicas y sus respectivos órganos con el fin de implantar con éxito la infraestructura verde. <p>Promover la mejora del conocimiento, la investigación y la transferencia en el marco de los objetivos de la infraestructura verde, así como la difusión de información a todos los niveles de la sociedad, con el fin de conseguir una adecuada sensibilización acerca de la relevancia de este instrumento de conservación ambiental.</p>	<p>Algunas de las medidas previstas en el PNIEC (<i>medida 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos</i>) pueden tener efectos sobre la biodiversidad y el patrimonio natural. Se deberán minimizar los efectos no deseados derivados de las actividades propuestas y promover medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Aragón Decreto 38/1994, de 19 de mayo</p>	<p>Los principales objetivos de este Plan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas de su ámbito territorial. - Evaluar la situación económica y las perspectivas de futuro de la población. - Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista del estado de conservación. - Señalar los regímenes de protección que procedan y aplicar alguna de las figuras de protección establecidas en la Ley de Espacios Naturales Protegidos. - Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen. - Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con la conservación del espacio. - Determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio y ayudar al progreso socioeconómico de las poblaciones en él asentadas. 	<p>En el desarrollo de los proyectos derivados del PNIEC, en cuanto a la ubicación de los mismos en Aragón, se deberán tener en consideración las especificaciones y el marco de planificación marcado por el PORN.</p>
<p>Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (Decreto 20/2011, 10 febrero)</p>	<p>Este Plan tiene como objetivo establecer los criterios, principios y normas generales para la planificación urbana de la zona costera con base en criterios de durabilidad y sostenibilidad, así como las regulaciones necesarias para garantizar la conservación, protección y mejora de las zonas costeras.</p>	<p>EL PNIEC prevé en la medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (específicamente eólica marina y energías del mar).</p> <p>Las actuaciones que deriven de esta medida estarán sujetas al Plan de Ordenación del Litoral de Galicia.</p>
<p>Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la CAPV 2014</p>	<p>Este Plan es un instrumento de ordenación territorial, globalizador y dinámico, que sugiere y canaliza actividades encaminadas a la planificación y gestión de los usos agroforestales y defiende los intereses del sector agroforestal frente a otro tipo de usos.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia con el Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la CAPV. Algunas medidas en este sentido son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.24. Sumideros forestales.

Tabla 5: Relación del PNIEC con planes y programas: biodiversidad, espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

1.4.6. MEDIO MARINO

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategias marinas</p> <p>Las estrategias ya han entrado en el 2º ciclo, y los objetivos ambientales de este segundo ciclo fueron aprobados por Acuerdo de Consejo de Ministros del 7 de junio de 2019.</p>	<p>Es el principal instrumento de planificación, creado al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) y transpuesta al sistema normativo español por Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en las demarcaciones marinas y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. Incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos.</p>	<p>Las medidas previstas en el PNIEC que se desarrollen en el medio marino estarán sujetas al informe de compatibilidad con las estrategias marinas para evitar posibles impactos ambientales negativos.</p> <p>Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, en lo referido a los proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar) y futuros parques eólicos marinos. - Medida 1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas. - Medida 4.1. Aumento de la interconexión eléctrica con Francia.
<p>Planes de ordenación del espacio marítimo (RD 363/2017, de 8 de abril, por el que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo).</p> <p>Estos planes están actualmente en elaboración, y deberán estar aprobados el 31 de marzo de 2021.</p> <p>En España se elaborarán 5 planes, uno para cada una de las cinco demarcaciones marinas.</p>	<p>Los planes de ordenación del espacio marítimo (POEM) tienen como fin último fomentar el crecimiento sostenible de las economías marítimas, el desarrollo sostenible de los espacios marinos y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.</p> <p>Esto conlleva la necesidad de identificar espacialmente los usos y actividades humanas presentes, y futuros, que requieren una ocupación del espacio marítimo, ya sea temporal o permanente.</p> <p>Dentro de las actividades humanas incluidas en los POEM, se encuentran las instalaciones e infraestructuras para la prospección, explotación y extracción de petróleo, gas y otros recursos energéticos, minerales y áridos minerales, y la producción de energía procedente de fuentes renovables, así como los tendidos de cables y de tuberías submarinos.”</p>	<p>Las actuaciones contempladas en el PNIEC que lleven implícita la construcción de infraestructuras en el medio marino, así como los futuros tendidos de cableado submarino, deberán estar contempladas en los POEM.</p> <p>Los POEM a su vez deberán facilitar la consecución de los objetivos establecidos en el PNIEC, así como reducir los potenciales conflictos entre estas futuras infraestructuras y otros usos y demandas del espacio marítimo.</p> <p>Especial relevancia en este aspecto pueden tener las medidas 1.1, 1.12, y 4.1.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Plan Estratégico de la Acuicultura Española 2014-2020	En desarrollo a la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Española. Es el marco de acción de la acuicultura española, y tiene como objetivo proponer líneas de actuaciones estratégicas que permitan el crecimiento y desarrollo sostenible de la acuicultura española, desde su perspectiva social, ambiental y económica.	El Plan Estratégico de la Acuicultura española determina la aptitud de las diferentes zonas del ámbito marino costero para el desarrollo de la actividad acuícola y restringe las actividades que puedan interferir en la cría piscícola, por lo que el desarrollo de las medidas del PNIEC deberá estar en consonancia con la zonificación prevista en dicho plan.
Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera)	<p>El Plan será de aplicación a aquellos casos de contaminación marina accidental o deliberada, cualquiera que sea su origen o naturaleza, que afecte o pueda afectar a la costa. Incluye atlas de sensibilidad de la costa española y un análisis de vulnerabilidad y riesgo de la misma, así como las capacidades logísticas y de gestión necesarias para hacer frente a un episodio de contaminación de dimensión e intensidad significativas.</p> <p>La lucha contra la contaminación marina en la costa se centra en tres aspectos básicos: la prevención, la organización de la respuesta, y la coordinación de medios y personal entre Administraciones.</p>	No se prevé la introducción de contaminantes marinos en el desarrollo del PNIEC. La gran mayoría de los eventos de contaminación marina que afectan a la costa tienen su origen en el mar (buques o plataformas petrolíferas) que no están previstas en el PNIEC.
Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española 2016	<p>Cuenta con dos objetivos generales: Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática e integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.</p> <p>De manera general, la Estrategia persigue la mejora medioambiental de la costa y el litoral frente a los efectos del cambio climático, y establece una serie de principios de sostenibilidad.</p> <p>La estrategia propone un sistema de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de políticas y estrategias de actuación para corregir y prevenir los efectos del cambio climático en el litoral español.</p>	<p>Las medidas de reducción de emisión de gases contempladas en el PNIEC contribuyen a frenar los efectos del cambio climático (subida del nivel del mar, acidificación, fenómenos meteorológicos extremos, etc.).</p> <p>Por otro lado, el PNIEC es perfectamente compatible con los principios de sostenibilidad establecidos en la Estrategia, especialmente en lo que se refiere a la reducción de la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos 2009</p>	<p>El objetivo del Estudio Estratégico Ambiental es la determinación de las zonas del dominio público marítimo terrestre que, a los solos efectos ambientales, reúnen condiciones favorables para la instalación de parques eólicos marinos. Para ello, establece, a través de una representación geográfica, la siguiente zonificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Zonas aptas: las áreas más adecuadas para el establecimiento de parques eólicos marinos por ser reducidos, en principio, sus efectos ambientales frente a las ventajas que presentan. b) Zonas de exclusión: las áreas que se deben excluir del proceso por haber sido identificados sus potenciales efectos ambientales significativos, o conflictividad con otros usos del medio marino. c) Zonas aptas con condicionantes medioambientales: las áreas en las que los efectos o conflictos detectados deberán ser analizados en detalle durante el procedimiento de evaluación ambiental de cada proyecto concreto. <p>Por otra parte, el Estudio aporta criterios ambientales para el diseño de los proyectos de los parques eólicos marinos a desarrollar en el futuro.</p> <p>NOTA ACLARATORIA: La referencia al Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español (EAELE) será válida hasta la aprobación de los Planes de Ordenación del Espacio Marino, prevista para el 31 de marzo de 2021. Hasta ese momento, el EEALE sí es la referencia para la tramitación de parques eólicos marinos. Una vez aprobados los POEM, serán éstos los que constituyan el marco general al que han de ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino. Entre estas actividades quedan incluidas la producción de energía procedente de fuentes renovables, como los parques eólicos marinos.</p>	<p>EL PNIEC prevé en la medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, proyectos de demostración para tecnologías en desarrollo (específicamente eólica marina y energías del mar).</p> <p>El Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos es un referente a considerar para la ubicación de los parques eólicos marinos. En cualquier caso, es importante destacar que se trata de un estudio y zonificación desactualizado basado en aspectos ambientales y de viabilidad técnica, y en 2009 no se contemplaba la energía eólica marina en plataformas flotantes.</p>

Tabla 6: Relación del PNIEC con planes y programas: medio marino.

1.4.7. PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Convenio Europeo del Paisaje	Este Convenio persigue proteger, gestionar y ordenar los pasajes europeos, reconociéndolos como un recurso común. Entre sus objetivos, está promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo.	<p>El PNIEC presenta medidas con actuaciones que pueden ir acorde con los objetivos del Convenio Europeo del Paisaje. Entre ellas destaca la medida 1.24. Sumideros forestales, que incluye mejoras en los sistemas forestales, dehesas y riberas.</p> <p>No obstante, existen otras medidas que pueden suponer una modificación del paisaje importante del paisaje, fundamentalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas. <p>Las acciones y medidas previstas en el PNIEC deberán prestar atención a lo que establece el Convenio en materia de protección, gestión y ordenación de paisajes. Se deberán minimizar los impactos sobre el paisaje y desarrollar medidas de integración ambiental.</p>
Estrategia del Paisaje de Galicia 2017-2020	<p>Teniendo en cuenta el objetivo final de protección y gestión de los paisajes gallegos esta estrategia formula los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gobernanza del paisaje. - El desarrollo de herramientas específicas para la gestión del paisaje. - La mejora de los valores del paisaje. - Formación, difusión y sensibilización sobre temas paisajísticos. 	El PNIEC contempla actuaciones de implantación de nuevas instalaciones de generación eléctrica con un previsible impacto sobre el paisaje, por lo que en los proyectos de las instalaciones se deberá contemplar la protección del paisaje y la minimización de los impactos visuales.

Tabla 7: Relación del PNIEC con planes y programas: paisaje y patrimonio cultural.

1.4.8. USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Política Agrícola Común (PAC) 2015-2020</p>	<p>La Política Agrícola de Europa tiene como fin apoyar la renta de los agricultores, a la vez que busca obtener los productos agrarios de alta calidad que exige el mercado. Por otra parte, quiere promover medios para el desarrollo de esta actividad respetando el medio ambiente, como la introducción de energías renovables, prácticas más eficientes o mejoras en la gestión del uso del suelo.</p> <p>A partir de la reforma de la PAC, se acordó una nueva dirección con el objetivo de adaptarla a los nuevos retos en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competitividad de la agricultura europea. - Equidad y diversidad de los sistemas de cultivo. - Cambio climático y la protección de los recursos naturales. - Las relaciones entre los agentes a lo largo de la cadena alimentaria. <p>En relación con el cambio climático, se trata de fomentar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales para combatir el cambio climático y preservar la biodiversidad.</p>	<p>El sector de la agricultura y la ganadería tiene opciones de usar energías renovables. El PNIEC promueve el autoconsumo de energía como medida de competitividad, pues permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.</p> <p>También pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias y comunidades de regantes a través de la modernización de las instalaciones existentes, así como aumentar el efecto sumidero de los sistemas agrícolas. Algunas medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. - Medida 1.25. Sumideros agrícolas. - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.
<p>Plan Estratégico de España para la PAC post 2020</p>	<p>Los compromisos adquiridos en el plano internacional a través del Acuerdo de París sobre cambio climático y de la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible tienen su reflejo en su reflejo en la PAC, de manera que la agricultura se suma a la agenda de las soluciones de los grandes desafíos globales, particularmente los ligados al clima y al medioambiente, pero también los relacionados con la salud, la nutrición, el bienestar animal, la calidad y la sostenibilidad de nuestro sistema alimentario.</p> <p>Contempla la elaboración de planes estratégicos para la consecución de resultados concretos vinculados a los objetivos generales. Entre sus objetivos se encuentra el fomento de un sector agrario inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria; la intensificación del cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, contribuyendo a alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE y el fortalecimiento del tejido socio – económico de las zonas rurales.</p>	<p>La Agricultura, a través de la PAC, puede jugar un papel muy positivo para afrontar el reto del clima y del medio ambiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad alimentaria. A través de la Condicionalidad (conjunto de normas legales y de prácticas agrarias que deben cumplir los agricultores como requisito para poder recibir los pagos directos) se fomentan prácticas como la fertilización eficiente de los suelos o la rotación de cultivos, aspecto incluido específicamente en el PNIEC.</p> <p>Otras medidas, que contribuyen a la disminución de la emisión de GEI y a la integración ambiental de la agricultura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. - Medida 1.25. Sumideros agrícolas. - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014- 2020</p>	<p>Sus objetivos esenciales son fomentar la integración asociativa agroalimentaria, fomentar la creación de agrupaciones y organizaciones de productores y favorecer la dinamización industrial del sector agroalimentario a través de la cooperación. El impulso y fomento de la integración de entidades asociativas agroalimentarias, constituyen unas herramientas de gran importancia para favorecer su competitividad, redimensionamiento, modernización e internacionalización.</p>	<p>Diversas medidas del PNIEC están en consonancia y refuerzan el Plan Nacional de Desarrollo Rural. En este sentido adquiere especial relevancia las medidas de relacionadas con el autoconsumo y el desarrollo de comunidades energéticas locales en el medio rural, así como el uso de biomasa para calefacción que favorecen el acceso a la energía y la seguridad en el suministro.</p>
<p>Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020</p>	<p>El PO Plurirregional de España 2014-2020, resultado de la fusión de los anteriores PO Crecimiento Inteligente y PO Crecimiento Sostenible 2014-2020, concreta la estrategia y los objetivos globales de intervención de la Administración General del Estado (AGE) cofinanciadas con el fondo FEDER en los ámbitos del crecimiento inteligente y sostenible (y en el ámbito urbano también el crecimiento integrador). Su ámbito territorial está conformado por la totalidad del territorio español.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el ámbito del crecimiento inteligente, el objetivo global de contribuir a la mejora y recuperación de la competitividad de la economía española, a través del impulso de un modelo de crecimiento más inteligente, apoyado en la investigación, la innovación y las TIC, con especial atención a las necesidades y el potencial de las pymes. - El crecimiento sostenible debe alcanzarse mediante la promoción de una economía que utilice más eficazmente los recursos, que sea más verde y competitiva. 	<p>El Programa Operativo Plurirregional, en el ámbito del crecimiento sostenible, cuantifica los siguientes indicadores para el conjunto de la UE en el año 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de GEI al menos en un 20 % respecto los niveles de 1990 - Incrementar el porcentaje de las fuentes de energías renovables en el consumo final de energía hasta un 20 % - Mejorar en un 20 % la eficiencia energética. <p>En España, estos indicadores objetivos se concretan, para el año 2020, en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones de GEI de los sectores difusos (básicamente transporte, edificación y servicios) en un 10% respecto de los niveles de 2005. - Participación de las fuentes renovables en el consumo final de energía en un 20 %. - Mejora de la eficiencia energética en un 20 %. <p>El P.O. Plurirregional está en coherencia con los objetivos principales que persigue el PNIEC: la descarbonización del sistema energético, fomentar el uso de renovables como energía primaria y mejorar la eficiencia energética.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) 2007</p>	<p>La Estrategia Española de Desarrollo Sostenible aspira a conseguir una sociedad más coherente en el uso racional de sus recursos, socialmente más equitativa y cohesionada y territorialmente más equilibrada. Se concreta en siete áreas prioritarias: cambio climático y energías limpias; transporte sostenible; producción y consumo sostenibles; retos de la salud pública; gestión de recursos naturales; inclusión social, demografía y migración; y lucha contra la pobreza mundial.</p>	<p>El PNIEC identifica los retos y oportunidades a lo largo de sus cinco dimensiones: la descarbonización de la economía, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. Viene a reforzar en gran medida las áreas prioritarias de la EEDS como son el cambio climático, las energías limpias, el transporte y la salud pública, fundamentalmente. Además, otorga especial importancia a la equidad y a la lucha contra la pobreza energética</p> <p>Las medidas contempladas en el Plan permitirán alcanzar en el año 2030 un 23 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.</p> <p>El PNIEC va a impulsar un aumento de la eficiencia energética reduciendo así la demanda total de energía y la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables, fundamentalmente).</p> <p>Por último, las medidas del PNIEC contribuyen positivamente a una mejora de la calidad del aire, por la disminución de contaminantes atmosféricos, con claros beneficios sobre la salud humana.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible</p>	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue adoptada por unanimidad por los 193 Estados miembros de Naciones Unidas en 2015. La nueva Agenda recoge 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas, 232 indicadores, centrados en la persona, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas, los medios para su implementación y el mecanismo de seguimiento y revisión a escala nacional, regional y global.</p> <p>Cada Estado miembro está llamado a impulsar la implementación de la Agenda a través de los instrumentos específicos que considere: estrategias, planes o políticas nacionales de implementación de la Agenda 2030.</p> <p>En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, el plan de acción es un documento programático orientado a la acción, previo a la formulación de una estrategia de desarrollo sostenible a largo plazo. Comparte los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible enunciados por la ONU, objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.</p>	<p>El plan resalta el cambio climático como reto adicional a la hora de cumplir con otros Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como los relacionados con el agua, vida submarina o ecosistemas terrestres (6, 14, 15) así como el carácter transversal de las medidas para combatirlo, lo cual permite sinergias con todos los objetivos.</p> <p>En este sentido, en el PNIEC se ha analizado en qué grado las distintas medidas contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima contribuyen a los distintos ODS (ANEXO E. Borrador PNIEC).</p> <p>Las medidas de las cinco dimensiones del PNIEC son acordes y comparten algunos de los objetivos del Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030, es su recorrido por los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p> <p>El PNIEC presenta sinergias muy positivas con los objetivos del Plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. - ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. <p>Adicionalmente destacan las siguientes interacciones con otros objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ODS 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. - ODS 9. Construir Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. - ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. - ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. - ODS 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. - ODS 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Sectorial de Turismo Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020</p>	<p>El Plan profundiza y consolida el concepto de la integración sectorial como vía para avanzar en la conservación de la naturaleza y uso sostenible, y busca, a través de una de sus metas, fomentar la integración de la biodiversidad en las políticas sectoriales. Sus objetivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar productos de turismo de naturaleza sostenible. - Promocionar productos sostenibles que incorporen a la Red Natura 2000. - Mejorar la consideración de biodiversidad en las actividades de turismo de naturaleza. - Mejorar los conocimientos y la información sobre el turismo de naturaleza. 	<p>España se compromete a velar de manera responsable por el patrimonio natural, singularmente por la protección de su diversidad biológica, una de las más altas y valiosas de la Europa comunitaria.</p> <p>Los resultados del PNIEC en términos de emisiones de GEI tienen un efecto positivo sobre la naturaleza y la biodiversidad, especialmente sobre los ecosistemas más vulnerables al cambio climático como son las zonas de montaña, el litoral o los sistemas acuáticos.</p> <p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una importante ocupación de territorio en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural. El PNIEC integrará medidas para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona y de los ecosistemas acuáticos, ligado al Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales y al Plan Estratégico de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.</p>
<p>Estrategia más alimento, menos desperdicio 2017-2020</p>	<p>Se alinea con el ODS 12.3 para reducir a la mitad el desperdicio de alimentos por habitante en 2030.</p>	<p>El Área 8 de la Estrategia relativa al desperdicio alimentario, medio ambiente y cambio climático, propone una serie de actuaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la reutilización y el reciclaje de alimentos no aptos para el consumo humano. - Estudios para determinar el impacto del desperdicio alimentario en la huella de carbono. - Estudios sobre aprovechamiento como compostaje y fijación de carbono.

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia para la Producción Ecológica 2018-2020</p>	<p>La producción ecológica es un importante instrumento para fomentar una producción agroalimentaria dirigida a la obtención de alimentos de calidad respetuosos con el medio ambiente. Cuenta con los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar el consumo interno y mejorar la comercialización de productos ecológicos. - Contribuir a una mejor vertebración sectorial de la producción ecológica. - Apoyar el crecimiento y consolidación de la producción ecológica, con especial atención a la ganadería ecológica y al sector de la industria alimentaria. - Estudiar el papel de la producción ecológica en la política de medio ambiente y adaptación al cambio climático. 	<p>Esta estrategia tiene sinergias positivas con el PNIEC en el sentido de que trata la producción ecológica con el objetivo de la mejora ambiental y su adaptación al cambio climático.</p>
<p>Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020</p>	<p>Es el instrumento marco en el que quedan establecidos los objetivos generales a alcanzar durante el período 2013-2020 ligados al fomento y desarrollo de las actividades de I+D+i en España. Los objetivos generales son: el reconocimiento y promoción del talento y su empleabilidad, el fomento de la investigación científica y técnica de excelencia, potenciar el liderazgo empresarial en I+D+i y la investigación orientada a los retos de la sociedad.</p>	<p>Los aspectos del PNIEC relacionados con la generación de conocimiento, divulgación y sensibilización y el Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación pueden contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Estrategia.</p> <p>En la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PNIEC, se contemplará la posibilidad de incorporar una Acción Estratégica en Energía y Cambio Climático en el marco de la futura Estrategia Española de Ciencia y Tecnología para el periodo 2021-2027, y asignar un volumen de financiación para al I+D+i en energía y clima.</p>
<p>Plan Nacional de Regadíos</p>	<p>Pretende implantar una política de regadíos que persiga el desarrollo de las zonas rurales, integrando la actividad productiva con la conservación de los recursos naturales y el respeto al medio ambiente, de acuerdo con a directrices para vertebrar el territorio evitando pérdida de población rural, mejorar el nivel de vida de los agricultores, ordenar las producciones y los mercados agrarios, mejorar las infraestructuras de distribución y aplicación del agua de riego e incorporar criterios ambientales en la gestión de tierras y aguas para evitar su degradación.</p>	<p>El sector del regadío es un sector intensivo en consumo eléctrico y los costes de la energía es un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados en regadío. El PNIEC contempla el autoconsumo de energía como medida de competitividad, pues permite reducir y estabilizar los costes energéticos a largo plazo.</p> <p>También pretende reducir el consumo de energía en las explotaciones agrarias y comunidades de regantes a través de la modernización de las instalaciones existentes.</p> <p>Algunas medidas en este sentido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Medida 2.10. Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico de Turismo de Castilla y León 2019-2023</p>	<p>Los objetivos planteados por el Plan Estratégico de Turismo 2019-2023 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un modelo de gestión turística sostenible propio, que tome como referencia criterios de la Organización Mundial del Turismo y que se convierta a Castilla y León en un destino pionero hacia un modelo que pone en valor el capital humano y el bienestar social, y que avanza hacia un perfil de visitante que genere mayor gasto en la Comunidad Autónoma. - Fortalecer y hacer competitivo al sector empresarial turístico en términos de innovación y excelencia turística, desde la gobernanza e inclusión de todos los grupos de interés implicados. - Ordenar la actividad turística tomando como referencia la seguridad y calidad de los servicios y de la oferta de Castilla y León. - Contribuir al posicionamiento del destino Castilla y León tanto a nivel nacional como internacional mediante elementos de motivación turística. - Favorecer la internacionalización turística del destino y de sus empresas, mediante una gestión turística que permita desestacionalizar y repartir la economía generada por el turismo. - Favorecer la empleabilidad de calidad en el sector turístico de Castilla y León desde la formación y profesionalización de sus recursos humanos. 	<p>Los resultados del PNIEC en términos de emisiones de GEI tienen un efecto positivo sobre la naturaleza y la biodiversidad, especialmente sobre los ecosistemas más vulnerables al cambio climático como son las zonas de montaña, el litoral o los sistemas acuáticos.</p> <p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una importante ocupación de territorio en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural.</p> <p>La medida 5.10 de relanzar la Fundación CIUDEN ayuda a poner en el foco la provincia de León, lo cual puede afectar positivamente al turismo.</p>
<p>Libro Blanco para una nueva estrategia turística de la Comunidad Valenciana 2017</p>	<p>Este Libro Blanco constituye un documento de diagnóstico de la situación turística de la Comunidad Valenciana sobre el que se propone una serie de líneas de actuación para una nueva estrategia turística que garantice la sostenibilidad y competitividad de las empresas y destinos turísticos. Es un documento de carácter analítico que sirve de base para el desarrollo de nuevas iniciativas de planificación amparadas por la Ley de Turismo, Ocio y Hospitalidad de la Comunidad Valenciana.</p>	<p>En relación con el turismo, las medidas de fomento del autoconsumo y de impulso de las renovables (uso eléctrico y térmico) en los alojamientos e instalaciones, así como las medidas de eficiencia (en la edificación y en el transporte) refuerzan un modelo de turismo de naturaleza más sostenible.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de la medida de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, que supone una importante ocupación de territorio en el ámbito rural, deberá minimizar su impacto en el paisaje, la biodiversidad y los valores naturales del medio rural.</p>
<p>Hoja de Ruta de Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050</p>	<p>Los objetivos marcados por la Hoja de Ruta, tienen la función de estimular y acelerar en lo posible la transición a un modelo de desarrollo económico, social y ambiental descarbonizado.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto de adaptación al cambio climático planteado por la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático al igual que la Hoja de Ruta de Cambio climático en Navarra.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Programa de Desarrollo Rural de Euskadi 2015-2020	Las prioridades de actuación del Programa son la generación de actividad económica y la generación de empleo, garantizando el desarrollo sostenible del conjunto de las zonas rurales del País Vasco.	Los objetivos del Programa de Desarrollo Rural de Euskadi son acordes a las actuaciones propuestas en el PNIEC, fundamentalmente en lo que se refiere a las oportunidades de desarrollo rural derivadas del despliegue de las renovables en el territorio y del aprovechamiento de la biomasa.

Tabla 8: Relación del PNIEC con planes y programas: usos del suelo, desarrollo social y económico.

1.4.9. ENERGÍA E INDUSTRIA

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España (PANER) 2011-2020.</p>	<p>El Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) responde a los requerimientos y metodología de la Directiva de energías renovables y se ajusta al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea.</p> <p>Asimismo, se ajusta al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva: conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20 % del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al PANER.</p> <p>Señalar que los horizontes temporales son consecutivos: el PANER persigue alcanzar los objetivos a 2020, y el PNIEC a 2030.</p> <p>Una de los principales resultados del PNIEC es la presencia de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía de un 42 % en 2030.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es el aumento de la eficiencia energética reduciendo así la demanda total de energía y la sustitución de combustibles fósiles por otros autóctonos (energías renovables, fundamentalmente).</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.</p>	<p>El PER incluye el diseño de nuevos escenarios energéticos y la incorporación de objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la cual establece objetivos mínimos vinculantes.</p> <p>Detalla y amplía los objetivos incluidos en el PANER.</p> <p>El objetivo último del PER es conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20 % del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son coherentes con el PER, incluso son más exigentes.</p> <p>No obstante, la principal diferencia es que el PER tiene un horizonte temporal que termina en 2020 y el PNIEC inicia su aplicación en el 2021. Con lo cual estos dos planes no llegan a solaparse temporalmente.</p> <p>De hecho, el PNIEC recoge el testigo del PER y el Plan de Acción de Eficiencia Energética y los incluye en su planificación de 10 años.</p> <p>Como resultado del PNIEC, la presencia de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía es un 42 % en 2030 (desde el 17 % actual).</p> <p>El PNIEC presenta, en la dimensión de la descarbonización, medidas específicas para la promoción de las energías renovables. Cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. - Medida 1.4. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial. - Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. - Medida 1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables. - Medida 1.10. Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable. <p>El PNIEC presenta medidas de eficiencia energética en el sector transporte (medidas 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4) que contribuirá al objetivo de ahorro de energía final acumulado para el periodo 2021-2030.</p> <p>Como resultado de las medidas adoptadas en el PNIEC se alcanza el 28 % de renovables en el transporte vía electrificación y biocarburantes, por encima del 14 % exigido por la Unión Europea en 2030.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2017-2020</p>	<p>El objeto del Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2017-2020 es responder a la exigencia del artículo 24.2 de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética</p> <p>El PNAEE establece el consumo de energía estimado, las medidas de eficiencia energética previstas y las mejoras que el país espera conseguir.</p> <p>El PNAEE presenta medidas de eficiencia energéticas en edificios, en la industria, en transporte, en agricultura y pesca. Promociona también la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración en la transformación.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la PNAEE.</p> <p>Señalar que los horizontes temporales son consecutivos: el PNAEE persigue alcanzar los objetivos a 2020, y el PNIEC a 2030.</p> <p>Las medidas contempladas en el PNIEC en la dimensión de eficiencia energética, permitirán alcanzar un 39,5 % de mejora de la eficiencia energética en 2030.</p>
<p>Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026</p>	<p>Actualmente se está desarrollando la planificación de la red de transporte para el periodo 2021-2026. Esta planificación, empleará como documento de planificación indicativa el PNIEC 2021-2030.</p> <p>Las propuestas tienen como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, energías renovables y cambio climático, así como poner al sistema español en la senda definida por la Comisión Europea para 2050 y cuyo paso intermedio es el cumplimiento del marco fijado en la Unión Europea para 2030 en materia de energía y cambio climático.</p>	<p>La planificación de la red de transporte de electricidad para el periodo 2021-2026 se guiará entre otros principios rectores, por el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima a concretar a nivel nacional en el PNIEC 2021-2030.</p> <p>La integración de la generación renovable en el sector eléctrico, tanto en la península como en los territorios no peninsulares, hace necesario inversiones, por ejemplo en digitalización, en las líneas de transporte y distribución en territorio español, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. El PNIEC se ocupa de todos estos aspectos, así como del desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de renovables eléctricas no gestionables que permitan evitar vertidos.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Directrices generales de la nueva política industrial española 2030</p>	<p>Las Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030 están enmarcadas en la Agenda del Cambio del Gobierno y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p> <p>El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenido, sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a contribuir a transformar nuestro modelo productivo con tres objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La reindustrialización de la economía, es decir, el desarrollo y potenciación de los distintos sectores industriales a fin de aumentar su participación en el PIB y el empleo. - La necesaria transformación de nuestro tejido industrial, en especial la pequeña y mediana empresa, para adaptarlo a un nuevo contexto, marcado por la rápida evolución de las tecnologías digitales y por una creciente competencia internacional. - La adecuada adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivarán de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa. 	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a la demanda de la UE frente al reto del cambio climático. Identifica los retos y oportunidades a lo largo de sus cinco dimensiones.</p> <p>Una de las grandes metas que presenta el PNIEC es la reducción de las emisiones totales brutas de GEI en el sector de la industria (combustión) de 7 MtCO₂eq.</p> <p>El impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se caracteriza por estar anclado al territorio, por lo que su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para las regiones y comarcas de nuestro país, especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que se identifiquen y promuevan en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.</p> <p>Por otro lado, la I+D+i de las diversas medidas del PNIEC contribuyen al desarrollo y la excelencia de la industria.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Marco estratégico en política de PYME 2030</p>	<p>El Marco Estratégico tiene por objetivo mejorar la capacidad competitiva de las pequeñas y medianas empresas de cara a los retos de una economía global y digitalizada, y contribuir a crear un clima adecuado para favorecer su crecimiento.</p> <p>Las propuestas se organizan a través de siete palancas: Emprendimiento, Gestión empresarial y Talento, Marco regulatorio, Financiación, Innovación y Digitalización, Sostenibilidad, e Internacionalización. Estas áreas vienen acompañadas de cincuenta líneas de actuación caracterizadas por su horizontalidad, de forma que inciden sobre el desarrollo de todas las PYME en su conjunto.</p> <p>Las acciones que serán financiables deben ir destinadas a la mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales, o la implantación de sistemas de gestión energética.</p> <p>La finalidad del programa de ayudas es incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía.</p>	<p>La consecución de los objetivos del PNIEC, en materia de eficiencia energética y generación de energía a partir de fuentes renovables tienen un impacto positivo en la competitividad de la economía española debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la competitividad en la industria en particular, y en el tejido empresarial en general, gracias a una reducción de la factura energética; - Garantiza en el largo plazo unos costes de la energía competitivos y menos expuestos a los riesgos de la variabilidad de los precios; - El Plan presenta una oportunidad para el desarrollo de una industria de bienes de equipo y servicios de alto valor añadido. <p>La Medida 2.5. Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales pretende facilitar la penetración de tecnologías de ahorro de energía final, principalmente, en las pequeñas y medianas empresas (PYME).</p> <p>Las Medidas 5. 1. Acción Estratégica en Energía y Clima y 5.5. Compra pública de Innovación verde, se alinean con estrategias de especialización inteligente para mejorar el intercambio de conocimiento entre agentes políticos y partes interesadas, favoreciendo, sobre todo, la participación de las PYMEs.</p>
<p>Estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa Forestal 2010</p>	<p>La Estrategia está dirigida al fomento, con fines energéticos de la biomasa forestal residual, pues considera que la implantación de un modelo energético sostenible, basado en el ahorro, la eficiencia y la diversificación de fuentes, requiere un impulso decidido al desarrollo de la biomasa forestal residual como energía renovable.</p>	<p>La estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa forestal (2010) no se prevé interferencias con el PNIEC.</p> <p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes la Estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa Forestal.</p> <p>El PNIEC presenta algunas medidas para fomentar el uso de la biomasa como fuente energética, lo que contribuye al desarrollo de sus objetivos. Destacan las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.5. Incorporación de renovables en el sector industrial. - Medida 1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia de Seguridad Energética Nacional 2015</p>	<p>España tiene un perfil energético característico: dependiente de los recursos exteriores y con un limitado nivel de interconexión energética, pero a la vez, cuenta con un mix energético completo y diversificado.</p> <p>La Estrategia de Seguridad Energética adopta una perspectiva de futuro del sector, valorando factores como los avances tecnológicos para generar y distribuir la energía, la interdependencia energética y la influencia de los cambios de poder en la disponibilidad de recursos, por último, la influencia del marco regulatorio del mercado energético para la competencia, competitividad e innovación de las empresas.</p> <p>Está orientada por el objetivo final de la seguridad energética, la diversificación de las fuentes de energía, la garantía de la seguridad del transporte y abastecimiento y el impulso de la sostenibilidad energética.</p> <p>Como pieza fundamental del Sistema de Seguridad Nacional, en concreto el Objetivo 2 de la Estrategia Nacional de Seguridad Energética establece la necesidad de «contemplar todas las fuentes de energía para poder mantener un mix equilibrado, que refleje correctamente todas las particularidades de España y que permita alcanzar una cierta garantía de suministro, a precios competitivos, y dentro de un modelo sostenible en el que las energías limpias adquieren de forma paulatina mayor importancia».</p>	<p>EL PNIEC promueve una intensa reducción de la dependencia energética, especialmente en lo referido a la importación de combustibles fósiles, mediante la implementación de medidas de eficiencia en el uso de energía y el desarrollo de fuentes de energía renovable autóctona.</p> <p>Además, el PNIEC ha desarrollado una dimensión, con un paquete de medidas, específicamente dirigidas a la seguridad energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 3.2. Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas. - Medida 3.3. Puntos de recarga de combustibles alternativos. - Medida 3.4. Impulso a la cooperación regional. - Medida 3.5. Profundización en los planes de contingencia.
<p>Estrategia European Clean Energy for Islands</p>	<p>Proporciona un marco a largo plazo para ayudar a las islas a generar su propia energía sostenible y de bajo costo mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La reducción de los costos de energía y aumento considerable de la producción de energía renovable y la construcción de instalaciones de almacenamiento de energía y sistemas de respuesta a la demanda, utilizando las últimas tecnologías. - Una mejor seguridad energética para las islas, que dependerán menos de las importaciones. - La mejora de la calidad del aire, menores emisiones de gases de efecto invernadero y menos impacto en los entornos naturales de las islas. <p>La creación de nuevos empleos y oportunidades de negocios, impulsando la autosuficiencia económica de las islas.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la Estrategia <i>European Clean Energy for Islands</i>.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Directrices sectoriales para el aprovechamiento de la energía eólica de Asturias</p>	<p>Estas Directrices Sectoriales pretenden lograr una ordenación coordinada de las actividades eólicas de generación eléctrica con objetivos específicos tales como promover el desarrollo de la energía eólica, clarificar los trámites administrativos, regular las nuevas implantaciones, establecer condiciones de las instalaciones, orientar a los planeamientos urbanísticos, crear un marco legal para el desarrollo de las instalaciones de pequeña potencia, las de ensayo y las de experimentación y de investigación de recurso eólico.</p>	<p>Con el PNIEC se pretende impulsar el uso de energías renovables, especialmente la solar y la eólica. Estas directrices pueden servir de referente a nivel nacional en cuestión de ordenación de actividades e implantación de parques eólicos.</p>
<p>Estrategia Nacional de Ciberseguridad</p>	<p>Esta estrategia ha potenciado y reforzado la colaboración público-privada con los distintos operadores energéticos, labor que ha sido coordinada desde la Oficina de Coordinación Cibernética (OCC) del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y Ciberseguridad (CNPIC). Asimismo, se han aprobado las revisiones de 13 Planes de Seguridad del Operador (PSO), comprobando su ajuste a la situación actual de las amenazas y desafíos a los que se encuentran sometidas las Infraestructuras Críticas del sector de la energía y de la industria nuclear, actualizando la información contenida en dichos planes.</p>	<p>La consecución de los objetivos del Plan está supeditada al correcto funcionamiento de los mecanismos de ciberseguridad. En particular las dimensiones del Plan de seguridad energética y de descarbonización. El PNIEC interactúa positivamente en los compromisos de ciberseguridad promoviendo medidas de ciberseguridad tanto para las redes de energía (en particular las redes eléctricas) como de transferencia de datos, en particular de los consumidores.</p>
<p>Programa Integral de Ahorro y Eficiencia de la Energía de la Región de Murcia 2010-2016</p>	<p>El modelo energético propuesto por la Región de Murcia enmarca los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguir siendo energéticamente autosuficientes, favoreciendo la incorporación de las energías renovables al mix energético de generación autonómico. - Fomento del aumento de la competitividad de las empresas de la Región de Murcia y la disminución del consumo energético mediante el uso eficiente de la energía. - Procurar la accesibilidad de todos los ciudadanos a las fuentes de energía en condiciones de calidad y seguridad. - Preservar el patrimonio natural y cultural del territorio de la Región, en las distintas etapas del ciclo energético. - Compatibilizar la programación energética con las premisas de desarrollo sostenible. 	<p>Entre las acciones y medidas del PNIEC se pretende conseguir una mayor eficiencia energética general, destacando los sectores de edificación y movilidad.</p>

Tabla 9: Relación del PNIEC con planes y programas: energía e industria.

1.4.10. TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE 2014, actualizado 2017)</p>	<p>La estrategia ERESEE 2014 supuso el punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como una hoja de ruta que sigue vigente y que supone una guía para los distintos agentes que intervienen en los procesos de rehabilitación.</p> <p>La actualización 2017, que responde a los requerimientos del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, incluye: un análisis de la evolución del consumo de energía en el sector de la edificación y evolución de la rehabilitación en España; el seguimiento de las medidas de impulso de la rehabilitación energética puestas en marcha, un análisis de los principales retos estructurales y una propuesta de nuevas medidas a corto, medio y largo plazo, para impulsar la rehabilitación y la eficiencia energética en el sector de la edificación.</p>	<p>El PNIEC incluye una serie de medidas específicas para mejorar la eficiencia energética en edificación. Estas medidas deben ser plenamente coherentes con la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, así como con el Plan de vivienda, que es la herramienta básica para el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural.</p> <p>Por tanto, el PNIEC es coherente y sinérgico con la estrategia. Las medidas del PNIEC relacionadas con la rehabilitación energética de la edificación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 2.6. Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial. - Medida 2.8. Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.
<p>Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024</p>	<p>El PITVI plantea un nuevo marco de la planificación estratégica de las infraestructuras de transporte y la vivienda en España, que marca "la hoja de ruta" de la nueva política en estos sectores.</p> <p>El Plan potencia el mantenimiento de las infraestructuras existentes y garantiza la movilidad mediante la prestación de las obligaciones de servicio público (que el Estado fijará en materia de transportes), y además busca la participación del sector privado en las inversiones.</p> <p>El PITVI tiene, entre sus objetivos, el de mejorar y ampliar, en relación con el transporte de viajeros, la contribución de las redes de Cercanías en los grandes núcleos urbanos del país. En cuanto al transporte de mercancías, el PITVI pretende también potenciar el transporte ferroviario, con el fin de mejorar la eficiencia y competitividad del mismo.</p> <p>El PITVI promueve nuevos desarrollos tecnológicos en el ámbito de la innovación de la gestión de los sistemas de transporte, lo que es compatible con el desarrollo de combustibles alternativos a la tracción diésel que sean mucho más eficientes desde el punto de vista medioambiental y contribuyan a la disminución de los gases de efecto invernadero (GEI).</p> <p>En materia de vivienda, el PITVI potenciará el alquiler y la rehabilitación.</p>	<p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y competitividad del sector.</p> <p>Se promoverá la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario convencional, haciéndolo más eficiente y competitivo y permitiéndole orientarse a cubrir, en mayor medida, las necesidades de movilidad metropolitana cotidiana y de mercancías. De manera paralela, se promoverán medidas de eficiencia energética en el transporte aéreo y marítimo.</p> <p>En cuanto a la vivienda el PNIEC prevé medidas de eficiencia energética en el sector residencial, de fomento de energías alternativas y del autoconsumo, que presentan sinergias con el PITVI especialmente en relación a la calidad y sostenibilidad de la edificación y del urbanismo.</p> <p>El PITVI y PNIEC están alineados.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS)</p>	<p>Esta estrategia surge como marco de referencia nacional que integra los principios y herramientas de coordinación para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono. La movilidad sostenible implica garantizar que nuestros sistemas de transporte respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.</p> <p>Los objetivos y directrices de la EEMS se concretan en 48 medidas estructuradas en cinco áreas: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda. Entre las medidas contempladas, se presta especial atención al fomento de una movilidad alternativa al vehículo privado y el uso de los modos más sostenibles, señalando la necesidad de cuidar las implicaciones de la planificación urbanística en la generación de la movilidad.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la EEMS.</p> <p>La dimensión de la descarbonización del sistema energético incluye medidas encaminadas a lograr una disminución de emisiones. El sector de la movilidad y transportes el segundo sector que más reduce sus emisiones en el periodo 2020-2030.</p> <p>Las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades se han dirigido a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos menos consumidores de energía. Complementariamente, han incluido acciones dirigidas a mejorar la eficiencia del parque de vehículos mediante la renovación de las flotas y la incorporación de avances tecnológicos, así como actuaciones encaminadas al uso eficiente de los medios de transporte.</p>
<p>Plan Estatal de Vivienda 2018-2021</p>	<p>El Plan Estatal de Vivienda tiene entre sus objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persistir en la adaptación del sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la limitación de recursos disponibles. - Contribuir a que los deudores hipotecarios puedan hacer frente a las obligaciones de sus préstamos hipotecarios. - Reforzar la cooperación y coordinación interadministrativa. - Mejorar la calidad de la edificación (de su conservación, su eficiencia energética, su accesibilidad universal y su sostenibilidad ambiental). - Contribuir al incremento del parque de vivienda en alquiler o en régimen de cesión en uso. - Facilitar a los jóvenes el acceso al disfrute de una vivienda digna y adecuada en régimen de alquiler. - Contribuir a evitar la despoblación de municipios de pequeño tamaño. - Facilitar el disfrute de una vivienda digna y adecuada a las personas mayores y a las personas con discapacidad. 	<p>El PNIEC plantea acciones en materia de rehabilitación energética de edificios: la mejora de la eficiencia energética (envolvente térmica) y la mejora de la eficiencia energética (renovación de instalaciones térmicas de calefacción y ACS).</p> <p>Asimismo, existen medidas con acciones de lucha contra la pobreza energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.4. Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. - Medida 2.6. Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial. - Medida 4.11. Lucha contra la pobreza energética.

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas</p>	<p>Analiza las particularidades de cada una de las tecnologías alternativas a los combustibles convencionales (gasolina y gasóleo) y propone actuaciones concretas estructuradas en 30 medidas que cubren tres ejes de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrialización: Se impulsa la industrialización de vehículos con energías alternativas y de los puntos de suministros asociados. - Mercado: Se definen acciones de impulso de la demanda para conseguir un mercado suficiente que impulse las economías. - Infraestructura: Recoge medidas para favorecer una red de Infraestructura que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios y así permitir el desarrollo de un mercado de combustibles alternativo. 	<p>El PNIEC contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantea un cambio modal, hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, a un uso eficiente de los medios de transporte, renovación del parque automovilístico e impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector.</p> <p>Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 2.4. Impulso del vehículo eléctrico. <p>Por otro lado, también en la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.7. Biocombustibles avanzados en el transporte.
<p>Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte</p>	<p>Aprobado por el Consejo de Ministros en 2016, este Marco de Acción tiene por objeto fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte bajo una perspectiva de neutralidad tecnológica.</p>	<p>El PNIEC contiene medidas específicas relacionadas con el sector del transporte en las que se plantea al cambio modal, hacia modos de movilidad de bajas emisiones o no emisores, a un uso eficiente de los medios de transporte, renovación del parque automovilístico e impulso del vehículo eléctrico, posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector.</p> <p>Estas medidas aparecen detalladas en la dimensión de eficiencia energética y hay una medida específica en relación a la estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 2.4. Impulso del vehículo eléctrico. <p>Por otro lado, también en la dimensión de la descarbonización incorpora una medida de apoyo a los biocombustibles avanzados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.7. Biocombustibles avanzados en el transporte.
<p>Plan de Navegación Aérea 2017 - 2020</p>	<p>Las prioridades del Plan son la mejora de la capacidad y eficiencia del espacio aéreo, rediseñando el espacio aéreo e incorporando nuevas tecnologías.</p> <p>El plan incluye un crecimiento sostenible a través de rutas más directas y aproximadamente verdes.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan de Navegación Aérea.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Director de Lucha contra el cambio climático (2018-2030) ADIF</p>	<p>El Plan, desarrollado por RENFE y ADIF, está enfocado a la reducción de emisiones y al ahorro energético mediante el fomento de la transferencia modal al ferrocarril, el impulso de la descarbonización y de la eficiencia energética del sistema ferroviario, y el incremento en el uso de las energías renovables, con medidas como la compra de energía verde.</p> <p>Con el Plan se busca potenciar y aprovechar las ventajas medioambientales que tiene el ferrocarril frente al resto de modos de transporte en lo referente a emisiones a la atmósfera.</p>	<p>El plan se ciñe a la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), en la que se consume el 98 % de la energía del sector ferroviario en España. En el Plan se pone de manifiesto, en coherencia con el borrador del PNIEC, que el modo de transporte que menos energía consume es el ferrocarril. Los costes externos del ferrocarril, son muy inferiores a los de otros modos, como son el caso de la carretera y el transporte aéreo (cuyas externalidades son entre 3 y 5 veces las del primero). En cuanto a las emisiones de CO₂, las emisiones de la carretera son de 5 a 7 veces las del ferrocarril y las del transporte aéreo de 7 a 10 veces. Los objetivos del Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático, son el cambio modal, la eficiencia energética y la descarbonización, todos ellos incluidos con los del PNIEC, motivo por el cual se puede afirmar que está alineado con el PNIEC en ese sentido.</p>
<p>Plan Director de Infraestructuras para la Movilidad de Asturias 2013-2024</p>	<p>Los objetivos del Plan Director son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formular y ejecutar políticas territoriales tendentes a mejorar la accesibilidad en las distintas partes de Asturias, así como la integración, cohesión y complementariedad territorial de las zonas occidental, oriental y central de la región. - Establecer estrategias de movilidad coordinadas con la planificación territorial y urbanística, que colaboren a la mejor articulación del territorio y a su calidad medioambiental, y repercutan en beneficio del equilibrio climático a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. - Actuar sobre los principales agentes contribuyentes al cambio climático. - Asegurar la reducción de emisiones a la atmósfera y mejorar la calidad del aire. 	<p>El PNIEC incluye medidas encaminadas a lograr una disminución de emisiones. Para ello el sector de la movilidad y transportes pretende ser el segundo sector que más reduca sus emisiones en el periodo 2020-2030.</p> <p>Entre las actuaciones que contempla en PNIEC para la mejora de la eficiencia energética en el transporte y la movilidad sostenible en las ciudades esta favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia modos menos consumidores de energía. Para ello se contemplan acciones como la renovación del parque automovilístico, el impulso del vehículo eléctrico y el aumento de puntos de recarga de combustibles alternativos.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico de Apoyo Integral al Sector de la Automoción 2019-2025</p>	<p>Es la hoja de ruta necesaria para garantizar el futuro de un sector estratégico y anticipar medidas de apoyo en el proceso de transición hacia un nuevo modelo de movilidad sostenible, conectada e inteligente.</p> <p>Se desarrolla en torno a cinco ejes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Constitución de una Mesa de Movilidad Sostenible 2.- Revisión de la fiscalidad 3.- Impulso de las inversiones, especialmente orientadas a la inversión en I+D+i y a la producción en España de modelos más sostenibles. 4.- Apoyo a una mayor penetración de vehículos de cero y bajas emisiones 5.- Refuerzo de la Formación Profesional Dual y de la vinculación de la empresa con la Universidad: 	<p>El Plan está recogido en la Estrategia de Transición Justa inscrita en la Agenda del Cambio, que guía la acción del Gobierno en el marco de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Asimismo está alineado con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, que identifica los retos y oportunidades en materia de descarbonización, eficiencia y seguridad energética, mercado interior de la energía e investigación, innovación y competitividad.</p>

Tabla 10: Relación del PNIEC con planes y programas: transporte, movilidad y vivienda.

1.4.11. RESIDUOS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020</p>	<p>El Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, desarrolla la política de prevención de residuos, mediante las siguientes líneas estratégicas: la reducción en la generación de residuos, la reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos, la reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y la reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, de los residuos generados.</p> <p>Una de estas líneas incluye el desperdicio alimentario como prioridad.</p>	<p>El PNIEC prevé para 2030 una reducción de las emisiones GEI en el sector residuos a niveles de 1990. Las siguientes medidas previstas en el PNIEC contribuyen en mayor o menor grado a una mejor gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.8. Promoción de gases renovables. - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos. - Medida 1.24. Sumideros forestales.
<p>Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022</p>	<p>El objetivo final del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, al igual que lo es el de la política comunitaria de residuos, es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular. En definitiva, se trata de sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas.</p> <p>Para cada tipo de residuos, el Plan fija una serie de objetivos cualitativos y cuantitativos enfocados en la recuperación, reutilización, el reciclado, la valoración energética y, en última instancia, el vertido, así como las medidas pertinentes para alcanzarlos y los indicadores de seguimiento de la eficacia de éstas últimas. También contempla la reducción de los vertidos de residuos biodegradables, mediante la valorización, el reciclaje, el compostaje y la biometanización.</p>	<p>El PNIEC prevé para 2030 una reducción de las emisiones GEI en el sector residuos a niveles de 1990. Las siguientes medidas previstas en el PNIEC incorporan en mayor o menor grado, la gestión de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.8. Promoción de gases renovables. - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos. - Medida 1.24. Sumideros forestales.

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Estrategia Española de Economía Circular 2030</p>	<p>La Estrategia sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar. La Estrategia contribuye así a los esfuerzos de España por lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.</p> <p>En este contexto, la Estrategia establece unas orientaciones estratégicas a modo de decálogo y se marca una serie de objetivos cuantitativos a alcanzar para el año 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010. - Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010. - Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020. - Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados. - Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua. - Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente. 	<p>La Estrategia promueve el Pacto por una Economía Circular, con objeto de implicar a los principales agentes económicos y sociales de España en la transición hacia este nuevo modelo económico, los firmantes se comprometen a una serie de acciones, que están alineadas con el PNIEC, entre ellas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avanzar en la reducción del uso de recursos naturales no renovables. - Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos. - Aplicación efectiva de la jerarquía de residuos. - Promover el consumo responsable basado en la transparencia. <p>Estas acciones se alinean perfectamente con las dimensiones de la descarbonización de la economía y de la eficiencia energética.</p> <p>La Estrategia, establece entre sus objetivo estratégicos el de favorecer la aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos, promoviendo la prevención de su generación, fomentando la reutilización, fortaleciendo el reciclado y favoreciendo su trazabilidad.</p> <p>El PNIEC, en algunas de sus medidas se relaciona con la gestión de residuos, estando alineado el mencionado objetivo estratégico: Este objetivo está alineado con algunas de las medidas del PNIEC como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.8. Promoción de gases renovables - Medida 1.11. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. - Medida 1.22. Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.
<p>6º Plan general de residuos radiactivos (PGRR) 2006</p>	<p>El Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) es el documento que recoge las estrategias y actividades a realizar en España en relación con los residuos radiactivos, el desmantelamiento de instalaciones y su estudio económico-financiero. Es aprobado por el Consejo de Ministros y se revisa y actualiza periódicamente.</p>	<p>El PNIEC, en el desarrollo de las medidas que puedan suponer el desmantelamiento de centrales nucleares, deberá atenerse a lo establecido en el Plan.</p> <p>Las previsiones de cierre de centrales nucleares tienen interrelación directa con el Plan general de residuos radiactivos (PGR). Dado que la versión en vigor del PGR es del año 2006; el nuevo Plan General de Residuos Radiactivos deberá ser adecuado a estas previsiones, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos que se generen.</p>

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias 2017-2024</p>	<p>Esta Plan expone como objetivos estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la protección del medio ambiente y de la salud de las personas. - Avanzar en la sostenibilidad en el uso de los recursos, por parte de las Administraciones, las empresas y la ciudadanía del Principado de Asturias. - Maximizar el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia técnica y económica. - Convertir a la Administración en referente en buenas prácticas en prevención y gestión, y promover su papel ejemplarizante. - Garantizar la existencia de suficientes y adecuadas instalaciones de tratamiento de residuos siempre que sea viable técnica, ambiental y económicamente. - Mejorar el conocimiento, la innovación y el control sobre la generación y operaciones con residuos. - Corresponsabilidad de toda la sociedad asturiana entorno a los residuos. - Potenciar el tejido económico y social generado por las actividades en relación con los residuos. 	<p>El PNIEC cuenta con medidas relativas a la de gestión de residuos acordes con los objetivos del Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias, entre ellas cabe destacar la medida 1.22 para la reducción de emisiones de GEI mediante la gestión de residuos. Además cuenta con acciones de reducción de residuos de competencia municipal e incremento de su reutilización.</p>
<p>II Plan de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia 2015-2025</p>	<p>Este Plan asume como objetivos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la mejora cualitativa del estado de las masas de agua, en especial del Mar Menor y las aguas costeras del Mar Mediterráneo. - Aumentar la disponibilidad de agua tratada para otros usos. - Alcanzar el máximo porcentaje de la población de aglomeraciones urbanas conectada a sistemas de depuración. - Mejora de los sistemas de financiación de infraestructuras de saneamiento y depuración. - Impulso a I+D+i en el ámbito del saneamiento y depuración, contribuyendo al liderazgo de la Región de Murcia y de sus empresas en materia de agua. - Aumento de la eficiencia energética y del uso de energías renovables. 	<p>El PNIEC cuenta con medidas acordes con los objetivos del Plan de Saneamiento. Entre ellas cabe destacar las actuaciones de aprovechamiento de los lodos de depuradoras para compost y para biogás.</p>

Tabla 11: Relación del PNIEC con planes y programas: residuos.

1.4.12. POBLACIÓN, SALUD HUMANA Y BIENES MATERIALES

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
Estrategia Nacional de Protección Civil 2019	<p>Desarrolla un análisis de las principales amenazas y riesgos de origen natural, humano y tecnológico que pueden dar lugar a emergencias y/o catástrofes en España, así como las líneas de acción estratégicas para integrar, priorizar y coordinar todos los esfuerzos que permitan optimizar los recursos disponibles para su gestión.</p> <p>El Sistema Nacional de Protección Civil se integra por esta Estrategia y la Estrategia del Sistema Nacional de Protección Civil, la cual sirve de base para las actuaciones de las distintas administraciones territoriales en el ámbito de sus competencias.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes a la Estrategia Nacional de Protección Civil.</p>
Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales	<p>El Plan Estatal tiene por objetivo establecer la organización y los procedimientos de actuación que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas en los casos de emergencia por incendios forestales en que esté presente el interés nacional, así como, en otros supuestos, prestar el apoyo necesario a los Planes de las comunidades autónomas cuando éstas lo requieran.</p> <p>Por otra parte, se ha considerado conveniente utilizar la organización del Plan Estatal para facilitar la colaboración de Planes de Comunidades Autónomas entre sí, estableciendo los mecanismos que hagan posible la aportación de medios y recursos de una comunidad autónoma a otra de forma coordinada.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales.</p> <p>En este sentido, la medida 1.24. Sumideros forestales incluye acciones concretas como la a4. Ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales y la a5. Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales.</p>
Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico	<p>El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante las diferentes situaciones sísmicas que puedan afectar al Estado español.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico.</p>
Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico	<p>El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas en el caso de emergencia por riesgo volcánico en que esté presente el interés nacional, así como, en otros casos, prestar el apoyo necesario al Plan de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias o de cualquier otra que se viera afectada.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones</p>	<p>El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante los diferentes tipos de inundaciones que puedan afectar al Estado español.</p> <p>El Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones se fundamenta operativamente en los Planes de Protección Civil Especiales frente a este riesgo o, en su defecto, en los Territoriales de las Comunidades Autónomas afectadas.</p>	<p>El PNIEC es un instrumento de planificación que responde a los compromisos adquiridos por España frente al reto del cambio climático. Sus objetivos y medidas son acordes al Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.</p> <p>En este sentido, la medida 1.24. Sumideros forestales incluye acciones concretas como la a.2. Fomento de choperas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables y la a.7. Restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión.</p>
<p>Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico</p>	<p>El presente Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia radiológica, con repercusiones sobre la población, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de comunidades autónomas en los supuestos que lo requieran.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.</p>
<p>Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Químico</p>	<p>El presente Plan Estatal tiene como finalidad establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos recursos y servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas, ante las diferentes situaciones de emergencia por accidente con sustancias peligrosas, en las que esté presente el interés nacional, así como los mecanismos de apoyo a los planes de Comunidades Autónomas en los supuestos que lo requieran.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo químico.</p>

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) 2011</p>	<p>El Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) contiene las normas y criterios esenciales para la elaboración, implantación material efectiva y mantenimiento de la eficacia de los planes de respuesta a las situaciones de grave riesgo colectivo, catástrofe o calamidad pública que puedan derivarse de los accidentes en centrales nucleares en operación o en situación de parada, siempre y cuando almacenen combustible gastado.</p> <p>La respuesta a emergencias nucleares se estructura en dos niveles de planificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planes de Emergencia Interiores (PEI), cuya responsabilidad recae sobre el titular de la central nuclear. <p>Planes de Emergencia Nuclear exteriores (PEN), en los que la responsabilidad de su aplicación recae sobre la Administración General del Estado con el concurso de las restantes administraciones públicas, según corresponda y de la necesaria colaboración que deben prestar los titulares de las centrales nucleares.</p>	<p>El PNIEC no presenta medidas ni actuaciones que afecten directamente a los objetivos que persigue el Plan Básico de Emergencia Nuclear.</p>
<p>Los Planes Directores de Emergencia Nuclear exterior (PEN) de las centrales nucleares derivados del PLABEN</p>	<p>Los Planes de Emergencia Nuclear Exterior (PEN) tienen por objetivo evitar, o al menos reducir en lo posible, los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la población y el medio ambiente. Se basan en las normas y criterios establecidos por el Plan Básico de Emergencia Nuclear y asignan responsabilidades a entidades u organismos públicos en materia de protección civil, seguridad ciudadana, sanidad, protección radiológica y otras, con la colaboración de los titulares de las instalaciones.</p>	<p>Los planes de emergencia exteriores a las centrales nucleares, que pudieran verse afectados por el PNIEC, son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Planes directores son los planes del entorno de cada central nuclear: <ul style="list-style-type: none"> - PENBU: PEN de la central nuclear de Santa María de Garoña (Burgos). - PENGUA: PEN de las centrales nucleares de José Cabrera y Trillo (Guadalajara). - PENCA: PEN de la central nuclear de Almaraz (Cáceres). - PENTA: PEN de las centrales nucleares de Ascó y Vandellós (Tarragona). - PENVA: PEN de la central nuclear de Cofrentes (Valencia). 2) Existe una organización central de apoyo a las organizaciones de los planes anteriores que se rige según el siguiente plan: <ul style="list-style-type: none"> - PENCRA: Plan de Emergencia del Nivel Central de Respuesta y Apoyo.

Instrumento de planificación	Objetivos o prescripciones del instrumento de planificación con los que puede interactuar el PNIEC	Interacciones significativas del PNIEC con los objetivos del instrumento de planificación
<p>Planes Especiales de Emergencia Radiológica Exterior (derivados de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante riesgo radiológico)</p>	<p>Estos planes especiales no tienen un ámbito de aplicación concreto en torno a la instalación donde existen actividades con riesgo radiológico, sino que son planes territoriales que contienen las medidas para afrontar las emergencias radiológicas que se produzcan en esos territorios.</p> <p>Las zonas de planificación y las medidas de protección urgentes y de larga duración se establecen en la Directriz Básica de Riesgos Radiológicos (DBRR) y se recogen en los respectivos planes autonómicos.</p> <p>La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico establece los criterios mínimos que han de seguir los planes de respuesta a emergencias radiológicas que tienen su origen en instalaciones o actividades que habitualmente utilicen sustancias nucleares o radiactivas, excluyendo las incluidas en el ámbito de aplicación del Plan Básico de Emergencia nuclear y las relacionadas con el transporte, que se gestionan según sus propias directrices.</p>	<p>Las comunidades autónomas en las que en su territorio se ubican centrales nucleares, que pudieran verse afectados por el PNIEC, son las siguientes: Castilla y León, Castilla – La Mancha, Extremadura, Cataluña y Comunitat Valenciana.</p>
<p>Plan Estratégico del Consejo de Seguridad Nuclear 2017-2022</p>	<p>El objetivo primordial de este organismo es proporcionar, de manera efectiva, imparcial y rigurosa, la seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas, la protección de las personas y el medio ambiente contra los riesgos asociados a las radiaciones ionizantes, la protección física de las instalaciones y actividades que pueden dar lugar a estos riesgos frente a posibles amenazas.</p>	<p>El PNIEC contempla el cierre escalonado de las centrales nucleares, para lo cual se debe garantizar la seguridad de las instalaciones y la protección radiológica de los ciudadanos y medio ambiente, siendo este el principal objetivo del Plan Estratégico del CSN.</p>

Tabla 12: Relación del PNIEC con planes y programas: población, salud humana y bienes materiales

2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

En este apartado se presentan los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario y nacional, que guardan relación con el PNIEC. Estos objetivos constituyen el marco de referencia básico, tanto para la elaboración del Plan como para su evaluación e integración ambiental, y se relacionan con los indicadores para su seguimiento ambiental.

En primer lugar, en relación al PNIEC, es importante señalar que la política energética y climática de España está determinada por los objetivos, políticas y normativas en la Unión Europea (UE), y el cumplimiento de los compromisos internacionales establecidos en el ámbito del **Acuerdo de París** adoptado en diciembre de 2015.

El Acuerdo de París, tratado internacional jurídicamente vinculante tiene como objetivos globales mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales; aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia; y asegurar la coherencia de los flujos financieros con el nuevo modelo de desarrollo. Además, reconoce la importancia de que las emisiones globales toquen techo lo antes posible, aunque se asume que esto llevará más tiempo para los países en desarrollo. En cuanto a la reducción de emisiones a medio y largo plazo, se establece la necesidad de conseguir la neutralidad de las emisiones, es decir, un equilibrio entre las emisiones y las absorciones de gases de efecto invernadero en la segunda mitad de siglo.

En 2016, la Comisión Europea presentó el denominado “**paquete de invierno**” consistente en la Comunicación “Energía limpia para todos los europeos” (COM2016 860 final) y una serie de medidas, algunas de las cuales se han desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética², energías renovables³, diseño de mercado eléctrico⁴, seguridad de suministro⁵ y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía⁶. En definitiva, la Unión Europea se ha dotado de un marco jurídico que le permite orientar la transición y fija los siguientes los objetivos vinculantes para la UE en 2030:

² Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

³ Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

⁴ Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE y Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

⁵ Reglamento (UE) 2019/941 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad y por el que se deroga la Directiva 2005/89/CE.

Reglamento (UE) Nº 714/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, relativo a las condiciones de acceso a la red para el comercio transfronterizo de electricidad.

⁶ Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº663/2009 y (CE) nº715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directiva 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE,

- 40 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32 % de renovables sobre consumo total de energía bruta, para toda la UE.
- 32,5 % de mejora de la eficiencia energética.
- 15 % de interconexión eléctrica de los Estados miembros.

Además, hay que añadir que la Comisión Europea actualizó en noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en 2050⁷. La Comunicación “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra” indica en qué dirección debe ir la política de la UE en materia de clima y energía y sirve de marco a lo que la UE considera debe ser su contribución a largo plazo para lograr los objetivos de temperatura del Acuerdo de París, en consonancia con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas**.

El PNIEC, responde a este marco de referencia y está perfectamente alineado con estas las políticas comunitarias.

Por otro lado, ante los retos mundiales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la propagación de pandemias (a partir de la crisis causada por la COVID-19) la gestión de la biodiversidad mundial tendrá un papel fundamental en la creación de un futuro más sostenible. La **Estrategia sobre la Biodiversidad para 2030** (COM2020 380 final)⁸, como parte de los compromisos del Pacto Verde Europeo, pondrá la biodiversidad europea en la senda de la recuperación de aquí a 2030. La Estrategia fija nuevos compromisos, medidas, objetivos y mecanismos de gobernanza. Entre ellos, figuran:

- Convertir el 30 % de la superficie terrestre y el 30 % de la superficie marina de Europa en zonas protegidas gestionadas de manera eficaz (a partir de las zonas Natura 2000).
- Recuperar los ecosistemas degradados y reducir la presión ejercida sobre la biodiversidad mediante un Plan de Recuperación de la Naturaleza de la UE de gran alcance.
- Poner en marcha un nuevo proceso para mejorar la gobernanza de la biodiversidad y velar por que los Estados miembros traduzcan los compromisos adquiridos en políticas nacionales.

Por último, señalar que España es parte firmante de numerosos convenios internacionales en materia de protección y conservación del medio ambiente, así como de diferentes políticas, planes y programas existentes a nivel comunitario. Igualmente, existe un conjunto de instrumentos normativos y de planificación de ámbito nacional que son de aplicación a las actividades sectoriales relacionadas con el PNIEC. En este sentido, el Plan queda enmarcado también por los objetivos medioambientales fijados en este conjunto de instrumentos.

2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

⁷ Comunicación de la Comisión, COM/2018/773 final, “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”.

⁸ Comunicación de la Comisión, COM/2020/380 final, “Estrategia de la UE sobre biodiversidad de aquí a 2030. Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas”.

2.1. MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL, COMUNITARIO Y NACIONAL

A continuación se presenta el marco de referencia internacional, comunitario y nacional, con la síntesis de los objetivos ambientales de los principales convenios, instrumentos normativos y de planificación que se ha apreciado que guardan una mayor relación con el estudio y que han tenido en cuenta en la elaboración del PNIEC. De este marco de referencia emanan los principios o criterios ambientales básicos que orientan el PNIEC.

El marco de referencia se ha organizado atendiendo a los siguientes aspectos ambientales:

- Cambio climático
- Calidad del aire
- Geología y suelos
- Agua y sistemas acuáticos continentales
- Biodiversidad (flora, fauna, hábitats), espacios naturales protegidos y Natura 2000
- Medio marino
- Patrimonio cultural y paisaje
- Usos del suelo, desarrollo social y económico
- Energía e industria
- Transporte, movilidad y vivienda
- Residuos

Conviene señalar que el marco de referencia internacional, comunitario y nacional no coincide exactamente con los planes y programas pertinentes relacionados con el PNIEC (apartado 1.4). Mientras que los planes y programas vigentes marcan y condicionan el desarrollo e implantación del PNIEC, el marco de referencia establece los criterios y objetivos de protección ambiental.

2.1.1. CAMBIO CLIMÁTICO

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptada el 9 de mayo de 1992	- Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.
INTERNACIONAL	Acuerdo de París (COP21 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) adoptado en 2015	- Evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales. - Promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C. - Aumentar de la capacidad de adaptación y reducción de la vulnerabilidad.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> - Establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Algunas de las medidas también implican mitigación de GEI.
NACIONAL	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2006-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar y aplicar métodos y herramientas para evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos en España. - Promover la participación entre todos los agentes implicados en los distintos sectores / sistemas, con objeto de integrar en las políticas sectoriales la adaptación al cambio climático.
NACIONAL	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos. - Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático. - Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación. - Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación. - Integrar la adaptación en las políticas públicas. - Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático. - Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación. - Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional. - Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCYEL) 2007-2012-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la reducción de las emisiones de GEI (con especial importancia en el sector energético). - Impulsar medidas adicionales de reducción en los sectores difusos. - Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a energía limpia y cambio climático. - Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático y energía limpia. - Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando energías limpias renovables principalmente de carácter renovable. - Limitar la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.
NACIONAL	Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020	<ul style="list-style-type: none"> - La hoja de ruta establece cuáles deben ser las políticas y medidas a adoptar para construir una senda costo eficiente, y compatible con los objetivos a medio y largo plazo de España, en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos. - Para cubrir la brecha estimada entre objetivos y emisiones, se plantean 43 medidas en los seis sectores difusos. Éstas son priorizadas de acuerdo a su coste eficiencia.
NACIONAL	Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018 – 2030 de ADIF	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones atmosféricas. - Eficiencia energética. - Incremento del uso de energías renovables.

NOTA: El II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE) también tiene relación con el cambio climático, pero por razones expositivas se han incluido en el apartado 1.5.2. Calidad del Aire

Tabla 13: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: cambio climático.

2.1.2. CALIDAD DEL AIRE

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Convenio de 1979 sobre contaminación transfronteriza a gran distancia y sus Protocolos de Actuación	<ul style="list-style-type: none"> - El Convenio establece un marco de cooperación intergubernamental para proteger la salud y el medio ambiente contra la contaminación atmosférica que puede afectar a varios países para elaborar políticas adecuadas, intercambiar información, realizar actividades de investigación y aplicar y desarrollar mecanismo de vigilancia. - Tiene como objetivos limitar, prevenir y reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos para luchar contra la contaminación transfronteriza y mejorar la calidad del aire. - Del Protocolo relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la Troposfera ha derivado la Directiva Europea de Techos (Directiva 2016/2284).

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
COMUNITARIO	Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (Directiva de calidad del aire).	<ul style="list-style-type: none"> - Esta Directiva sustituye a la Directiva Marco y a las tres primeras Directivas Hijas e introduce regulaciones para nuevos contaminantes, como las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm, así como nuevos requisitos en cuanto a la evaluación y los objetivos de calidad del aire, teniendo en cuenta las normas, directrices y los programas correspondientes a la Organización Mundial de la Salud. - Ha sido transpuesta en España mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
NACIONAL	Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> - Establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.
NACIONAL	Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.	<ul style="list-style-type: none"> - Real Decreto pretende adaptar el ordenamiento jurídico español en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire a la Directiva 2008/50/CE, desarrollar reglamentariamente la Ley 34/2007 en los temas relativos a calidad del aire y simplificar la normativa nacional en dicha materia
NACIONAL	II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE)	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsa las medidas, a implementar en la reducción de contaminantes atmosféricos se refiere al horizonte temporal 2010 a 2019, necesarias para aproximarse al cumplimiento de los Techos Nacionales de Emisión establecidos por la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos: <ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de azufre SO₂: 746 Kt • Óxidos de nitrógeno NO_x: 847 Kt • Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 662 Kt • Amoníaco NH₃: 353 Kt

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica 2019-2022 (PNCCA)	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de la Directiva (UE) 2016/2284 y del Real Decreto 515/2018, de 6 de julio, sobre medidas de reducción de las emisiones de determinados contaminantes atmosféricos. - Define objetivos y acciones estratégicas a partir de 2020, mediante medidas sectoriales y transversales, en consonancia con las políticas de calidad del aire, energéticas y de cambio climático. Los compromisos de reducción de emisiones establecidos en la directiva de Techos se han incorporado en el RD 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de emisiones de determinados contaminantes atmosféricos, para el período 2020-2029 y a partir del 2030 en los porcentajes siguientes en relación con las emisiones del año 2005: <ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de azufre SO₂: 67 % y 88 % • Óxidos de nitrógeno NOx: 41 % y 62 % • Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 22 % y 39 % • Amoniac NH₃: 3 % y 16 % • Partículas PM_{2,5}: 15 % y 50 %
NACIONAL	Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II)	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir los niveles de emisión a la atmósfera de contaminantes más relevantes, con mayor impacto sobre la salud y ecosistemas, especialmente en las áreas más afectadas por la contaminación. - Controlar de los valores de ozono troposférico registrados.

Tabla 14: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: calidad del aire.

2.1.3. GEOLOGÍA Y SUELOS

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación (PNAP)	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento y mejora de la función protectora de los bosques sobre los recursos suelo y agua. - Control de la erosión. - Mejora del Régimen hídrico y regulación de caudales. - Restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora.
NACIONAL	Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND) 2008	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención o reducción de la degradación del suelo. - Rehabilitación del suelo parcialmente degradado. - Recuperación de suelos desertificados. - Mitigar los efectos de la sequía.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados	- Esta Ley tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.
NACIONAL	Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.	Esta ley regula, para todo el territorio estatal, las condiciones básicas que garantizan: a) La igualdad en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales, relacionados con el suelo. b) Un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conducen a la rehabilitación de los edificios y a la regeneración y renovación de los tejidos urbanos existentes, cuando sean necesarias para asegurar a los ciudadanos una adecuada calidad de vida y la efectividad de su derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada.

Tabla 15: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: geología y suelos.

2.1.4. AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Convenio Ramsar de Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas de 1971	- Su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional con relación a las aves acuáticas, actualmente busca el reconocimiento de la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).
COMUNITARIO	Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Maco del Agua)	- Adoptar las medidas necesarias para lograr y mantener el buen estado de las masas de agua superficiales continentales, aguas subterráneas, aguas de transición y aguas costeras y de los ecosistemas asociados.
COMUNITARIO	Directiva 91/676/CEE protección aguas contra contaminación por nitratos en la agricultura.	- La Directiva 91/676/CEE tiene como objetivos fundamentales establecer las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación de las aguas, continentales y litorales, causada por los nitratos de origen agrario y actuar de forma preventiva contra nuevas contaminaciones de dicha clase.

2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
COMUNITARIO	Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar una evaluación de los riesgos de inundación, con objeto de reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones.
NACIONAL	Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> - Es objeto del Reglamento el desarrollo de los títulos Preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en el marco definido en el artículo 1.1 de dicho texto refundido.
NACIONAL	Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas	<ul style="list-style-type: none"> - Regular el dominio público hidráulico, el uso del agua y el ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio. - Establece las normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición.
NACIONAL	Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional	<ul style="list-style-type: none"> - Alcanzar el buen estado del dominio público hidráulico, y en particular de las masas de agua. - Optimizar la gestión de los recursos hídricos, protegiendo su calidad y economizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y demás recursos naturales.
NACIONAL	Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, protección aguas contaminación nitratos fuentes agrarias.	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene por objeto establecer las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación de las aguas, continentales y litorales, causada por los nitratos de origen agrario
NACIONAL	Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas	<ul style="list-style-type: none"> - Regular el Inventario nacional de zonas húmedas al que se refiere el artículo 25 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres, con el fin de conocer su evolución - Indicar las medidas de protección que deban recoger los planes hidrológicos de cuenca.
NACIONAL	Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica Planes hidrológicos de cuencas Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico, de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados. - Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua y reducir la contaminación. - Promover la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos. - Satisfacer las demandas incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundación. Planes de gestión del riesgo de inundación 2016-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir el riesgo de inundación a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, actividades económicas, patrimonio cultural y medio ambiente en las zonas inundables. - Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad en las zonas inundables. - Mejora y mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.
NACIONAL	Planes Especiales de Sequía	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural a través de un sistema de indicadores hidrológicos. - Establecer de forma progresiva medidas específicas para mitigar los efectos de las sequías, para prevenir y reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y ayudar a la toma de decisiones para mitigar los impactos socioeconómicos derivados.
NACIONAL	Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al Cambio Climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) 2015-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación. - Minimizar los riesgos del cambio climático y aumentar la resiliencia del sistema frente al cambio climático.
NACIONAL	Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de los humedales (1997 – 2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la conservación y uso racional de los humedales, incluyendo la restauración o rehabilitación de aquellos que hayan sido destruidos o degradados. - Integrar la conservación y el uso racional de los humedales en las políticas sectoriales, especialmente de aguas, costas, ordenación del territorio, forestal, agraria, pesquera, minera, industrial y de transportes.
NACIONAL	Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2006	<ul style="list-style-type: none"> - En consonancia con la Directiva marco del agua, la estrategia tiene el objetivo fundamental de conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos. - Minimizar los riesgos de inundación. - Fomentar el uso racional del espacio fluvial e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural.

Tabla 16: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: agua y sistemas acuáticos continentales.

2.1.5. BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES

PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa (Convenio de Berna)	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la conservación de la flora y de la fauna silvestres y de sus hábitat naturales concretamente de las especies y de los hábitat cuya conservación requiere la cooperación de varios Estados y fomentar esa cooperación . - Se concede una especial atención a las especies amenazadas de extinción y vulnerables, incluidas las especies migratorias.
INTERNACIONAL	Convenio sobre la conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Convenio de Bonn 1983)	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de las especies migratorias a escala mundial.
INTERNACIONAL	Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) 1992	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de la diversidad biológica, incluyendo a hábitats, especies y diversidad genética, y la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
INTERNACIONAL	Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la gestión sostenible y la conservación del agua dulce, los recursos oceánicos y terrestres y la diversidad biológica.
COMUNITARIO	Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (o Directiva Hábitats).	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado.
COMUNITARIO	Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (o Directiva Aves).	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros en los que es aplicable el Tratado.
COMUNITARIO	VII Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta»	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión. - Convertir a la Unión en una economía hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos, ecológica y competitiva. - Proteger a los ciudadanos frente a las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar. - Mejorar la base de conocimientos e información de la política de medio ambiente de la Unión. - Intensificar la integración medioambiental y la coherencia entre políticas. - Aumentar la sostenibilidad de las ciudades.

2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
COMUNITARIO	Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030	<ul style="list-style-type: none"> - Convertir al menos el 30 % de la superficie terrestre y el 30 % de la superficie marina de Europa en zonas protegidas gestionadas de manera eficaz (a partir de las áreas Natura 2000 existentes). - Recuperar los ecosistemas degradados de toda la UE que se encuentren en mal estado, y reducir la presión ejercida sobre la biodiversidad. La Estrategia propone un Plan de Recuperación de la Naturaleza de la UE de gran alcance. - Propiciar un cambio transformador. La Estrategia pone en marcha un nuevo proceso para mejorar la gobernanza de la biodiversidad y velar por que los Estados miembros traduzcan los compromisos adquiridos en virtud de la misma en políticas nacionales.
NACIONAL	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad.
NACIONAL	Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	<ul style="list-style-type: none"> - Detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica.
NACIONAL	Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Crear y regular el instrumento que permita disponer de una información objetiva, fiable y comparable, lo más actualizada posible, en todo el ámbito territorial, que permita identificar y conocer el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, su estado y tendencias
NACIONAL	Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras	<ul style="list-style-type: none"> - Regular el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
NACIONAL	Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Esta norma establece el marco legal para lograr minimizar el impacto de la distribución y el transporte eléctricos tienen sobre las aves.
NACIONAL	Marco de Acción Prioritario para la financiación de la Red Natura 2000 en España	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica las prioridades estratégicas de conservación de la Red Natura 2000 en España para el período 2014-2020, y las acciones específicas necesarias para alcanzarla.

2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas	<ul style="list-style-type: none"> - Las medidas del PNIEC que se desarrollen en zonas con presencia o potenciales para especies que cuenten con estrategias de conservación y gestión deberán realizarse atendiendo a los criterios orientadores fijados en dichas estrategias. - Águila imperial ibérica; Cerceta pardilla, Focha moruna y Malvasía cabeciblanca; Desmán ibérico; Lapa ferrugínea; Lince ibérico; Lobo; Náyade auricularia; Oso pardo cantábrico; Oso pardo en los Pirineos; Pardela balear; Quebrantahuesos; Urogallo cantábrico; Urogallo pirenaico; Visón europeo.
NACIONAL	Estrategias de conservación de flora amenazada y luchas contra sus amenazas	<ul style="list-style-type: none"> - Flora costera, Flora rupícola, Flora ligada a altas cumbres y Flora ligada al agua.
NACIONAL	Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014 – 2020	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir la entrada, erradicar, controlar o contener especies exóticas invasoras vegetales. - Protección y conservación de especies vegetales amenazadas <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. - Utilizar de modo sostenible la diversidad vegetal.
NACIONAL	<p>Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</p> <p>(Prorrogada su aplicación en tanto no sea aprobado otro plan estratégico que lo sustituya)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la restauración ecológica, conectividad ambiental del territorio y protección del paisaje. - Conservación y restauración de hábitats naturales y especies silvestres. - Prevención de la entrada, detección, erradicación y control de especies exóticas invasoras. - Promover la gestión forestal sostenible. - Conservación de la biodiversidad. - Defensa contra incendios forestales. - Protección y conservación de suelos. - Protección de hábitats y especies marinos. - Proteger y conservar el dominio público marítimo-terrestre.
NACIONAL	Estrategia Forestal Española (1999)	<ul style="list-style-type: none"> - Protección y defensa de los montes frente a agentes susceptibles de causarles daños.
NACIONAL	Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión sostenible de los montes. - Conservación, mejora y restauración de la biodiversidad de ecosistemas y especies forestales. - Adaptación de los montes al cambio climático, fomentando su resiliencia y resistencia.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Plan Forestal Español 2002 - 2032	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la protección del territorio de la acción de procesos erosivos y de degradación del suelo mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora. - Incrementar la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar los efectos del cambio climático. - Protección de los montes frente a incendios forestales, enfermedades, agentes bióticos, contaminantes. - Conservación de la diversidad biológica y paisajística mediante el uso sostenible de sus componentes.
NACIONAL	Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales (1999)	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora, conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales, fomentando la capacitación y dedicación de recursos. - Apoyar las actividades de conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas, sin olvidar actividades <i>ex situ</i>.
NACIONAL	Estrategia Estatal de Infraestructuras Verdes y de la Conectividad y Restauración Ecológica (EEIVCRE) (Pendiente de aprobación)	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar, conservar y restaurar la biodiversidad. - Incrementar la conectividad espacial y funcional entre las áreas naturales y semi-naturales. - Mejorar la permeabilidad del paisaje y mitigar su fragmentación. - Mantener, fortalecer y restaurar el funcionamiento de los ecosistemas. - Minimizar la expansión urbana y sus efectos negativos sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y las condiciones de calidad de vida. - Aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad frente a riesgos naturales: inundaciones, escasez de agua y sequías, erosión costera, incendios forestales, deslizamientos de tierra y avalanchas, entre otros. - Favorecer un mejor uso del territorio. - Aprovechamiento de espacios abiertos y oportunidades de esparcimiento. - Aumento de las conexiones entre el medio rural y urbano. - Desarrollo de sistemas sostenibles de transporte. - Conservación y restauración para la provisión de servicios ecosistémicos.

Tabla 17: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: biodiversidad, ENP y Red Natura 2000.

2.1.6. MEDIO MARINO

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	<p>Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona 1975).</p> <p>Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir, reducir, combatir y, en la medida de lo posible, eliminar la contaminación en la zona del mar Mediterráneo. - Proteger y mejorar el medioambiente marino, así como contribuir a su desarrollo sostenible.
INTERNACIONAL	<p>Convenio sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste (Convenio OSPAR 1992)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir y eliminar la contaminación y tomar todas las medidas necesarias para proteger la zona marítima contra los efectos adversos de las actividades humanas, con el fin de salvaguardar la salud del hombre y conservar los ecosistemas marinos. - Recuperar las zonas marinas que se hayan visto afectadas negativamente.
INTERNACIONAL	<p>Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP, 2001)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr y mantener un estado de conservación favorable para los albatros y petreles.
INTERNACIONAL	<p>Acuerdo para la conservación de los cetáceos del mar Negro, del mar Mediterráneo y de la Zona Atlántica Contigua (ACCOBAMS) 2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir y mantener el buen estado ambiental de los cetáceos.
INTERNACIONAL	<p>Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (Convenio de Londres, 1972) y su "Protocolo relativo al Convenio de Londres" (en vigor desde marzo de 2006).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El Convenio de Londres tiene como finalidad promover el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino y la adopción de todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.
COMUNITARIO	<p>Directiva 2008/56/CE, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva Marco sobre la Estrategia Marina)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger y restablecer los mares europeos. - Adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado medioambiental del medio marino a más tardar en el año 2020.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	<p>Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las Estrategias Marinas.</p> <p>Las cinco estrategias marinas (demarcación marina noratlántica, sudatlántica, del Estrecho y Alborán, levantino-balear, canaria) se encuentran en el segundo ciclo. Los objetivos ambientales de este segundo ciclo fueron aprobados por Acuerdo de Consejo de Ministros del 7 de junio de 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad. - Evitar el deterioro y recuperar los ecosistemas marinos afectados negativamente. - Prevenir y reducir los vertidos al medio marino. - Conservación y recuperación de la biodiversidad marina. - Adoptar y aplicar medidas para prevenir efectos negativos significativos sobre ecosistemas, bienes y servicios ecosistémicos a la hora de introducir materia o energía en el medio marino. - Prevenir y reducir la contaminación. - Adoptar y aplicar medidas para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino. - Garantizar la conservación de especies y hábitats marinos, especialmente aquellos considerados amenazados o en declive.
NACIONAL	<p>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española</p> <p>Resolución de 24 de julio de 2017, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar la resiliencia de la costa al cambio climático y variabilidad climática. - Integrar la adaptación al cambio climático.
NACIONAL	<p>Plan estratégico plurianual de la Acuicultura Española 2014-2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir el crecimiento y desarrollo sostenible de la acuicultura española, desde su perspectiva social, ambiental y económica.
NACIONAL	<p>Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer el régimen jurídico que rige la adopción de las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora.
NACIONAL	<p>Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

NOTA: También tienen relación con el medio marino los siguientes instrumentos que por razones expositivas se han incluido en el apartado 1.5.5. Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y Red Natura 2000: Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa (Convenio de Berna, 1979); Convenio sobre la conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Convenio de Bonn 1979); Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 1992); Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (o Directiva Aves); Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (o Directiva Hábitats); Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Tabla 18: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: medio marino.

2.1.7. PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO)	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la protección y conservación el patrimonio cultural y natural, entendiendo como patrimonio natural aquellos hábitats de especies animal y vegetal amenazadas así como formaciones geológicas y fisiográficas y monumentos y lugares naturales que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.
CONSEJO DE EUROPA	Convenio Europeo del Paisaje (2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes.

Tabla 19: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: patrimonio cultural y paisaje.

2.1.8. USOS DEL SUELO, DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
COMUNITARIO	Reglamento UE 2019/1009 del Parlamento europeo y del consejo de 5 de junio de 2019, por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Promocionar la innovación al tiempo que se asegura la confidencialidad empresarial. - Elaboración de definiciones que proporcionen las bases adecuadas que permitan la innovación de las biotecnologías cubiertas por este reglamento. - Permitir un rango mayor de productos fertilizantes. - Asegurar que todas las materias primas que actualmente se utilizan de manera segura sean autorizadas por el nuevo reglamento. - Asegurar un alineamiento con la economía circular.
NACIONAL	Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.	<ul style="list-style-type: none"> - El presente real decreto establece las normas básicas para la ordenación zootécnica y sanitaria de las explotaciones porcinas intensivas, en cuanto se refiere a la capacidad máxima productiva, las condiciones mínimas de infraestructura, equipamiento y manejo, ubicación, bioseguridad y condiciones higiénico-sanitarias y requisitos medioambientales, que permitan un eficaz y correcto desarrollo de la actividad ganadera en el sector porcino, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, identificación y registro, bienestar de los animales, medio ambiente y cambio climático.

2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Plan Estratégico de España para la PAC 2021-2027	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la atenuación del cambio climático y adaptación a sus efectos. - Adaptación a la energía sostenible. - Promover el desarrollo sostenible y gestión eficiente de recursos naturales (agua, suelo y aire). - Protección de la biodiversidad. - Potenciar los servicios ecosistémicos. - Conservar hábitats y paisajes.
NACIONAL	Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014- 2020	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la integración asociativa agroalimentaria. - Fomentar la creación de agrupaciones y organizaciones de productores. - Favorecer la dinamización industrial del sector agroalimentario a través de la cooperación.
NACIONAL	Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020	<p>El Programa Operativo Plurirregional de España, en el ámbito de Crecimiento Sostenible 2014-2020 se estructura en los siguientes ejes prioritarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economía baja en carbono - Desarrollo urbano integrado y sostenible - Calidad del agua - Transporte sostenible <p>Y tiene los siguientes indicadores objetivos para el año 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones de GEI de los sectores difusos (básicamente transporte, edificación y servicios) en un 10 % respecto de los niveles de 2005. - Participación de las fuentes renovables en el consumo final de energía en un 20 %. - Mejora de la eficiencia energética en un 20 %.
NACIONAL	Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) 2007	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el ahorro y eficiencia en el uso de los recursos. - Prevenir la contaminación. - Reducir la generación de residuos y fomentar la reutilización y reciclaje de los generados. - Mejorar la calidad del aire (especialmente en zonas urbanas). - Reducir las emisiones a través de: <ul style="list-style-type: none"> • Mayor peso de energías renovables en el mix energético. • Mejora de la eficiencia energética en transporte y edificación. - Adaptación al cambio climático (sectores económicos). - Asegurar la sostenibilidad ambiental y calidad del recurso hídrico. - Frenar la pérdida de biodiversidad y patrimonio natural (conservación, restauración y gestión adecuada).

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Plan Sectorial de Turismo Naturaleza y Biodiversidad 2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar productos de turismo de naturaleza sostenible. - Promocionar productos sostenibles que incorporen a la Red Natura 2000. - Mejorar la consideración de biodiversidad en las actividades de turismo de naturaleza. - Mejorar los conocimientos y la información sobre el turismo de naturaleza.
NACIONAL	Estrategia más alimento, menos desperdicio 2017-2020	<p>El Área 8 de la Estrategia relativa al desperdicio alimentario, medio ambiente y cambio climático, propone una serie de actuaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la reutilización y el reciclaje de alimentos no aptos para el consumo humano. - Estudios para determinar el impacto del desperdicio alimentario en la huella de carbono. - Estudios sobre aprovechamiento como compostaje y fijación de carbono.
NACIONAL	Real Decreto 329/2002, de 5 de abril. Plan Nacional de Regadíos	<ul style="list-style-type: none"> - Modernizar las infraestructuras de riego para racionalizar el uso de los recursos. - Reducir la contaminación de origen agrario de aguas superficiales. - Reducir los consumos de agua. - Evitar la degradación de las tierras. - Favorecer la recuperación de acuíferos y espacios naturales valiosos. - Proteger la biodiversidad y paisajes rurales. - Reducir los procesos de desertización.
NACIONAL	Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar disponibilidad y gestión sostenible del agua y saneamiento. - Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. - Combatir el cambio climático y sus efectos. - Conservar y utilizar sosteniblemente océanos, mares y recursos marinos para el desarrollo sostenible. - Gestionar sosteniblemente los bosques. - Luchar contra la desertificación. - Detener e invertir la degradación de las tierras. - Detener la pérdida de biodiversidad.
NACIONAL	Estrategia Española de Economía Circular 2030	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger el medio ambiente y garantizar la salud de las personas. - Reducir el uso de recursos naturales no renovables. - Reutilizar los materiales de residuos como materias primas secundarias. - Favorecer el principio de jerarquía de los residuos favoreciendo su trazabilidad. - Impulsar la contratación pública ecológica - Impulsar la gestión sostenible del agua <ul style="list-style-type: none"> • Alinearse con una economía baja en carbono

Tabla 20: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: usos del suelo, desarrollo social y económico.

2.1.9. ENERGÍA E INDUSTRIA

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, relativa a la eficiencia energética de los edificios (2050)	- Fomento de la eficiencia energética de los edificios en la Unión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas externas y particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos coste-eficacia.
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética	- Fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión, consiguiendo un 32,5 % de aumento de la eficiencia energética en 2030.
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	- Fomento del uso de energías renovables dentro de la Unión, consiguiendo un 32 % de cuota de energías renovables sobre el consumo final bruto de energía de la Unión en 2030.
COMUNITARIO	Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima	- Proporciona el marco de elaboración de los planes nacionales integrados de energía y clima y de las estrategias a largo plazo, estableciendo mecanismos para asegurar la consecución de los objetivos energéticos de la Unión en su conjunto.
COMUNITARIO	Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad	- Fomento de las comunidades ciudadanas de energía y de los clientes activos.
COMUNITARIO	Estrategia <i>European Clean Energy for Islands</i>	- Mejora de la calidad del aire. - Disminuir las emisiones de GEI. - Reducir el impacto en los entornos naturales de las islas.
NACIONAL	Plan de Acción Nacional de Energías Renovables en España (PANER) 2011-2020.	- El Plan se ajusta al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva: conseguir que las fuentes renovables representen al menos el 20 % del consumo de energía final en el año 2020 y una cuota mínima del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año. - Se corresponde con el periodo previo al desarrollo del PNIEC.
NACIONAL	Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020	- Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables en la década previa a la aplicación del PNIEC.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Estrategia Española para el Desarrollo del Uso energético de la Biomasa Forestal 2010	<ul style="list-style-type: none"> - Movilizar la biomasa forestal residual, impulsando su uso energético. - Promover el uso de biomasa forestal residual como fuente renovable de energía. - Limitar la dependencia energética exterior.
NACIONAL	Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE) 2017-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del consumo de energía primaria (20%). - Reducción de las emisiones de CO₂ (20 %). - Consumo de energías renovables (20 %).
NACIONAL	Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020	<ul style="list-style-type: none"> - La planificación tiene por objeto primordial garantizar la seguridad del suministro eléctrico, introduciendo a su vez criterios medioambientales y de eficiencia económica.
NACIONAL	Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026	<ul style="list-style-type: none"> - Las propuestas tienen como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, energías renovables y cambio climático, así como poner al sistema español en la senda definida por la Comisión Europea para 2050 y cuyo paso intermedio es el cumplimiento del marco fijado en la Unión Europea para 2030 en materia de energía y cambio climático.
NACIONAL	Directrices generales de la nueva política industrial española 2030	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo último es lograr un modelo de crecimiento sostenido, sostenible e integrador que promueva el empleo estable y de calidad; una política industrial activa dirigida a contribuir a transformar nuestro modelo productivo. - Entre sus objetivos contempla la adecuada adaptación a la transición ecológica en una doble vertiente: por un lado, el aprovechamiento de las oportunidades que se derivarán de ella, incidiendo, en particular, en el avance hacia un modelo económico más circular; y, por otro, la anticipación y mitigación de impactos que pueda ocasionar, asegurando así una transición ordenada y justa.
NACIONAL	Marco estratégico en política de PYME 2030	<ul style="list-style-type: none"> - La finalidad del programa de ayudas es incentivar y promover la realización de actuaciones en el sector industrial que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía final, mediante la mejora de la eficiencia energética, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía.

Tabla 21: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: energía e industria.

2.1.10. TRANSPORTE, MOVILIDAD Y VIVIENDA

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
NACIONAL	Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la eficiencia y competitividad del Sistema global del transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes. - Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente. - Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del Sistema de transporte. - Favorecer la integración funcional del Sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal.
NACIONAL	Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS) (2009)	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la protección del medio ambiente y la salud de los ciudadanos. - Reducir los impactos ambientales del transporte. - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. - Optimizado del uso de recursos no renovables, especialmente los energéticos.
NACIONAL	Estrategia de Impulso del Vehículo como Energías Alternativas (VEA) en España 2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. - Mejora de la calidad del aire. - Disminuir las emisiones de contaminantes locales nocivos para la salud (NOx, partículas y ruidos).
NACIONAL	Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte (2016)	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la utilización de las energías alternativas en el transporte.
NACIONAL	Plan de Navegación Aérea 2017 - 2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones de CO₂.
NACIONAL	Planes de Movilidad Urbana Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar formas de desplazamiento más sostenibles en el espacio urbano. - Reducir el consumo energético. - Reducir las emisiones contaminantes.
NACIONAL	Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España en desarrollo del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE.	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. - Mejorar la eficiencia energética de los edificios. - Incrementar la proporción de energías renovables.

Tabla 22: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: transporte, movilidad y vivienda.

2.1.11. RESIDUOS

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en instrumento de planificación o en la normativa
INTERNACIONAL	Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva	<ul style="list-style-type: none"> - Se trata de extraer el máximo valor y uso a las materias primas, productos y residuos, fomentando el ahorro energético y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. - Mantener el valor de un producto, los materiales y los recursos, durante el mayor tiempo posible. Evitar que se convierta en residuo, reutilizándolo, o reciclando. Cuantos menos productos desechemos, menos materia prima extraeremos. Empieza desde el propio diseño de un producto para evitar el derroche de recursos, y minimizar la generación de residuos en la fabricación.
COMINITARIO	Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos),	<ul style="list-style-type: none"> - La Directiva establece medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de los residuos, la reducción de los impactos globales del uso de los recursos y la mejora de la eficacia de dicho uso.
COMINITARIO	Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos	<ul style="list-style-type: none"> - La Directiva establece medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de la generación de residuos y de los impactos negativos de la generación y gestión de los residuos, mediante la reducción del impacto global del uso de los recursos y mediante la mejora de la eficiencia de dicho uso, elementos cruciales para efectuar la transición a una economía circular y garantizar la competitividad de la Unión a largo plazo».
NACIONAL	Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de residuos. - Reducción de impactos adversos de residuos sobre la salud humana y medio ambiente.
NACIONAL	Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar los residuos de acuerdo a la Jerarquía de residuos avanzando hacia una economía circular. - Reducción de los impactos derivados de la gestión de los residuos.

Tabla 23: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: residuos.

2.2. CRITERIOS AMBIENTALES DEFINIDOS EN EL MARCO DE PLANIFICACIÓN

Partiendo del análisis del marco de referencia anteriormente descrito, determinado por los convenios, instrumentos normativos y de planificación relacionados con el PNIEC se han fijado los siguientes los principios o criterios ambientales:

- Minimizar la emisión de gases de efecto invernadero.
- Minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- Garantizar la conservación de los suelos y evitar los procesos erosivos.
- Procurar el buen estado de las aguas continentales (superficiales y subterráneas) y de los ecosistemas acuáticos asociados.
- Garantizar la conservación de la biodiversidad y prevenir su deterioro, especialmente en el caso de hábitats y especies de fauna y flora amenazadas y en los espacios naturales protegidos, la Red Natura 2000 y las áreas protegidas por instrumentos internacionales y en aquellos enclaves relevantes para la conservación de la biodiversidad
- Garantizar la conectividad ecológica de los espacios protegidos y la permeabilidad territorial.
- Prevenir el deterioro del medio marino y garantizar la conservación de su biodiversidad.
- Procurar la conservación del paisaje rural.
- Minimizar la afección a elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y etnográfico.
- Protección de los bienes de interés público (montes de utilidad pública, vías pecuarias, etc.).
- Evitar el deterioro de los espacios urbanos y periurbanos.
- Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo los residuos generados y fomentando la reutilización y el reciclaje.
- Reducir el impacto del despoblamiento y abandono del medio rural sobre sus valores ecológicos, culturales y sociales.
- Proteger la salud de los ciudadanos en relación con el medio ambiente.
- Contribuir a la lucha contra la pobreza energética.

2.3. OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADORES PARA EL PNIEC

De los criterios ambientales antes expuestos, así como de los probables efectos significativos del PNIEC sobre el medio ambiente, se han establecido un conjunto de objetivos ambientales. Estos objetivos se han tenido en cuenta en la elaboración del Plan y constituyen el marco para su evaluación ambiental y seguimiento.

Cambio climático:

- Reducir las emisiones de GEI.
- Incentivar acciones de protección y fomento de sumideros naturales de CO₂.

Calidad del aire:

- Reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Geología y suelos:

- Contribuir a la conservación de suelos, minimizando su alteración.
- Contribuir a la conservación de la geodiversidad
- Evitar los procesos erosivos que suponen la pérdida de recursos edáficos.

Agua y sistemas acuáticos continentales:

- Prevenir el deterioro de las masas de agua (superficiales y subterráneas) y contribuir a alcanzar su buen estado.
- Procurar la conservación de los valores de los ecosistemas acuáticos continentales superficiales (ríos, lagos y humedales) y subterráneos.

Biodiversidad, espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales:

- Evitar y, cuando no sea posible, minimizar la afección a la biodiversidad y al patrimonio natural, incluyendo la flora y la fauna silvestres, los hábitats, los ecosistemas y los recursos genéticos
- Garantizar la conectividad ecológica, limitando la fragmentación territorial y las barreras a los desplazamientos de las especies.
- Minimizar la ocupación y afección de los espacios naturales protegidos, de la Red Natura 2000 y de las áreas protegidas por instrumentos internacionales.

Medio marino:

- Prevenir el deterioro ambiental del medio marino (incluido el ruido submarino).
- Evitar afecciones a las especies y hábitats marinos, especialmente aquellos considerados amenazados o en declive.
- Evitar, minimizando en lo posible, la ocupación en el medio marino de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000.
- Evitar afecciones al patrimonio cultural subacuático y al patrimonio cultural costero.

Población y salud:

- Reducir las afecciones a la salud relacionadas con el medio ambiente.
- Reducir los niveles de pobreza energética.

- Prevenir la despoblación y contribuir a la lucha del reto demográfico
- Favorecer el desarrollo económico y social en áreas rurales
- Mantener la actividad económica y el empleo

Paisaje y patrimonio cultural:

- Limitar el deterioro de los recursos paisajísticos en el medio rural.
- Minimizar la afección a los bienes del patrimonio histórico, artístico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, así como los yacimientos y zonas arqueológicas y los sitios naturales, parques y jardines que tengan valor artístico, histórico o antropológico.
- Procurar la protección de los bienes de interés público (montes de utilidad pública, vías pecuarias).
- Favorecer la mejora del paisaje urbano.
- Favorecer la recuperación de zonas asociadas a la minería y a la industria energética.

Usos del suelo:

- Vigilar que los cambios de uso de suelo se producen de manera compatible con la conservación del medio ambiente.
- Favorecer el desarrollo económico y social en áreas rurales.

Consumo de recursos y gestión de residuos:

- Minimizar la producción de residuos, fomentando la reutilización y el reciclaje, atendiendo a los principios de la jerarquía de residuos, incluyendo el aprovechamiento energético de residuos de competencia municipal, forestales y/ agrícolas.

3. LOS ASPECTOS RELEVANTES DEL MEDIO AMBIENTE

El presente capítulo contiene una descripción de los aspectos más relevantes del medio ambiente. Se trata de poner de manifiesto la situación actual, identificando los ámbitos territoriales y elementos ambientales especialmente relevantes para la su evaluación ambiental del PNIEC.

Las medidas previstas en el Plan no están territorializadas por lo que el ámbito de aplicación considerado para su implementación es la totalidad del conjunto nacional. Aunque lógicamente la aplicación de las medidas, en función de las prioridades y objetivos establecidos, así como de los condicionantes territoriales, pueda presentar diferencias en distintos espacios.

3.1. RASGOS BÁSICOS DEL TERRITORIO

España tiene una superficie total de 506.023 km², siendo el segundo país de la Unión Europea en cuanto a extensión. Su relieve es variado y se caracteriza por su elevada altitud media. El 57,7 % del territorio está a más de 600 metros sobre el nivel del mar. En el año 2018, su población alcanzó los 46.722.980 habitantes.

El país presenta una notable diversidad paisajística y ecológica, determinada fundamentalmente por su estratégica situación geográfica, su carácter peninsular, su variedad climática, su orografía y la presencia de diferentes litologías, elementos insulares, así como a la propia historia de su población y los usos del suelo.

Es patente en el territorio la impronta de las antiguas transformaciones agrarias, en las llanuras interiores (mesetas y cuencas sedimentarias) y en espacios litorales más productivos, que conviven con áreas naturales o seminaturales sometidas a menores tasas de explotación. A grandes rasgos, destaca el desarrollo demográfico y los procesos de urbanización en la costa y en Madrid, frente al despoblamiento de grandes áreas interiores. Estos factores, entre otros, han determinado, unas condiciones altas de naturalidad en los sistemas montañosos en detrimento de las áreas litorales y los grandes valles fluviales.

Los sistemas montañosos, que presentan unas condiciones más desfavorables para la transformación agrícola y se muestran actualmente débilmente poblados, albergan bosques y sistemas de alta montaña bien conservados. En el sector occidental de la península ibérica destaca la presencia de grandes superficies de dehesas, modelos tradicionales de explotación agraria de carácter extensivo, intercaladas con formaciones de matorrales y arbustos mediterráneos. El litoral altamente transformado, es el espacio de la agricultura intensiva y del turismo. Merece también la pena destacar el sector del sureste peninsular, con la presencia de sistemas de carácter estepario-árido de gran originalidad en el contexto europeo.

Las Ciudades autónomas de Ceuta y Melilla se extienden sobre una superficie de unos 18,5 y 12 km², respectivamente, y se encuentran localizados en el norte del continente africano.

El archipiélago balear está muy condicionado por su carácter insular y pequeña superficie, por lo que su territorio puede considerarse de tipo litoral, con una elevada densidad de población y de asentamientos, así como de infraestructuras. Por último, las islas Canarias, muestran un escaso grado de transformación agraria de su territorio y una importante representación de

formaciones naturales, de origen subtropical, que son singularidades de gran interés en el continente europeo.

3.2. CLIMA

3.2.1. TEMPERATURA

Debido a la orografía y a la situación geográfica, la península ibérica presenta temperaturas máximas absolutas que superan los 45°C y mínimas absolutas que alcanzan valores inferiores a -20°C. Las temperaturas medias anuales oscilan entre valores inferiores a 2.5°C, y valores superiores a 18°C.

Las temperaturas medias mensuales en el trimestre invernal en las zonas más elevadas quedan por debajo de los 0°C. El número de días de helada supera el valor de 100 en amplias áreas del interior de la mitad norte peninsular.

Las temperaturas mínimas diarias superan los 20°C más de 60 días al año en las zonas costeras del sur, Baleares y en el interior del tercio sur, mientras que no se registran prácticamente temperaturas por debajo de 0°C en la costa sur y sureste.

Las temperaturas máximas absolutas superan los 45°C en algunas zonas del suroeste peninsular mientras que las temperaturas mínimas absolutas alcanzan valores inferiores a -20°C en zonas altas de los Pirineos y en algunos puntos de las mesetas del interior peninsular.

Las temperaturas medias anuales a nivel del mar en el archipiélago de Canarias son de 20-21°C, con una amplitud térmica anual del orden de los 6-7°C a nivel del mar.



Figura 1. Temperatura media anual en España. Fuente: INE.

3.2.2. PRECIPITACIÓN

La precipitación media anual presenta una distribución muy desigual, oscilando entre valores de más de 2.000 mm en zonas del oeste de Pirineos y algunas áreas de Galicia en el noroeste peninsular y valores inferiores a los 300 mm en el extremo sureste de España.

Las precipitaciones tienen una notable estacionalidad, más acusada en la mitad sur peninsular y menor en el nordeste, con una clara disminución de las precipitaciones en verano.

La frecuencia de precipitaciones intensas es mayor en algunas zonas del norte de España (oeste de Galicia y norte de Navarra) donde el número medio anual de días con precipitación mayor de 30 mm es superior a 20, mientras que en las zonas llanas interiores de España no llega en promedio a 1 día por año.

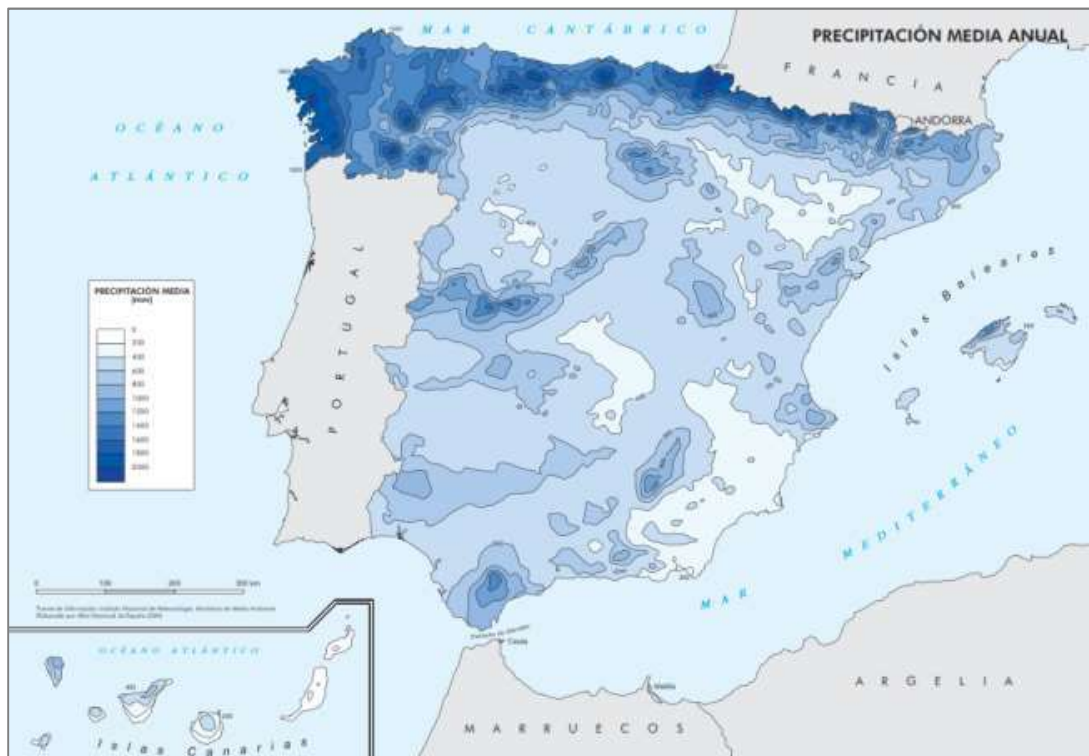


Figura 2. Precipitación media anual en España. Fuente: INE.

En Canarias presenta una distribución muy desigual y varía entre los 1.000 mm en zonas altas de las islas más occidentales (en concreto, en La Palma) y por debajo de los 100 mm, en la costa sur de las islas mayores (Tenerife y Gran Canaria) y en zonas de las islas más orientales del archipiélago (Fuerteventura y Lanzarote).

3.2.3. TENDENCIAS Y PROYECCIONES CLIMÁTICAS

Las temperaturas medias anuales se han incrementado en todas las regiones españolas, en torno a 1,5°C en los últimos 50 años en la península ibérica. Las principales alteraciones climáticas detectadas son:

- Se aprecia un mayor incremento en los valores de las temperaturas máximas que en las temperaturas mínimas y un mayor aumento en las temperaturas medias de verano que las invernales.
- En los últimos 50 años ha habido una ligera disminución de la precipitación anual en las cuencas atlánticas, mientras que no se aprecian tendencias significativas en las cuencas mediterráneas e islas Baleares.
- Se puede destacar un acusado descenso de la precipitación en los meses de febrero y marzo en el interior y el suroeste peninsular, y un descenso en la variabilidad interanual de la precipitación la zona costera Mediterránea.

Las proyecciones presentan tendencia a un calentamiento con aumento en las temperaturas máximas y mínimas, en el número de días cálidos y noches cálidas y en la duración máxima de las olas de calor. Se aprecia también la disminución en el número de días de heladas, en la cantidad de precipitación acumulada, en el número de días de lluvia y un ligero aumento en la duración de los periodos secos y en el número de días con precipitaciones intensas.

Respecto a las proyecciones climáticas, la implementación del PNIEC contribuye al cumplimiento global del Acuerdo de París que constituye la respuesta internacional más ambiciosa hasta la fecha al reto del cambio climático puesto que, cada cinco años, se incrementarán los compromisos de los países en materia de reducción de los riesgos y de los impactos del cambio climático en todo el mundo.

El PNIEC está alineado con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que es el instrumento básico para la integración coordinada y coherente de medidas de adaptación basados en el mejor conocimiento de las políticas sectoriales.

3.3. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE

3.3.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Se define la emisión como la *“descarga o vertido a la atmósfera, realizados de forma continua o con carácter irregular, de sustancias o formas de energía procedentes, directa o indirectamente, de instalaciones, equipos y actividades potencialmente contaminantes del aire ambiente”*. Su origen puede ser natural (incendios forestales no intencionados, erupciones volcánicas, etc.) o antropogénico (vehículos, industrias, etc.). En relación al origen antropogénico las emisiones a la atmósfera pueden proceder de:

- Fuentes fijas: son fuentes de emisiones discretas, estacionarias e identificables (como una chimenea o conducto de ventilación específico, u otros puntos discretos de emisiones situadas en fábricas o plantas de producción).
- Fuentes fugitivas: son emisiones distribuidas espacialmente en zonas amplias y proceden de operaciones en las que los escapes no se canalizan a través de chimeneas. Están asociados principalmente a los procesos de combustión destinados a la generación de energía eléctrica o mecánica, vapor o calor.
- Fuentes móviles: son las emisiones asociadas con el uso de vehículos.

El Inventario Nacional de emisiones y absorciones de GEI y de contaminantes atmosféricos junto con las Proyecciones de emisiones y absorciones a la atmósfera, permiten evaluar el cumplimiento de los compromisos asumidos por España en el marco de la normativa internacional y europea de emisiones a la atmósfera.

En relación a la evolución de las emisiones de los contaminantes atmosféricos se puede indicar que han disminuido desde el año 1990, excepto las emisiones de NH₃ que, desde el 2013, se observa un continuado aumento de las emisiones derivado principalmente por el incremento de la cabaña ganadera y un repunte en el uso de fertilizantes inorgánicos.

Por otro lado, las concentraciones de ozono vienen determinadas por las emisiones de sus gases precursores y también por las condiciones meteorológicas (las altas temperaturas y la radiación solar favorecen su formación así como la fuerza del viento inciden en su dispersión).

A continuación se adjunta la evolución relativa a los contaminantes atmosféricos durante el periodo 1990-2015:

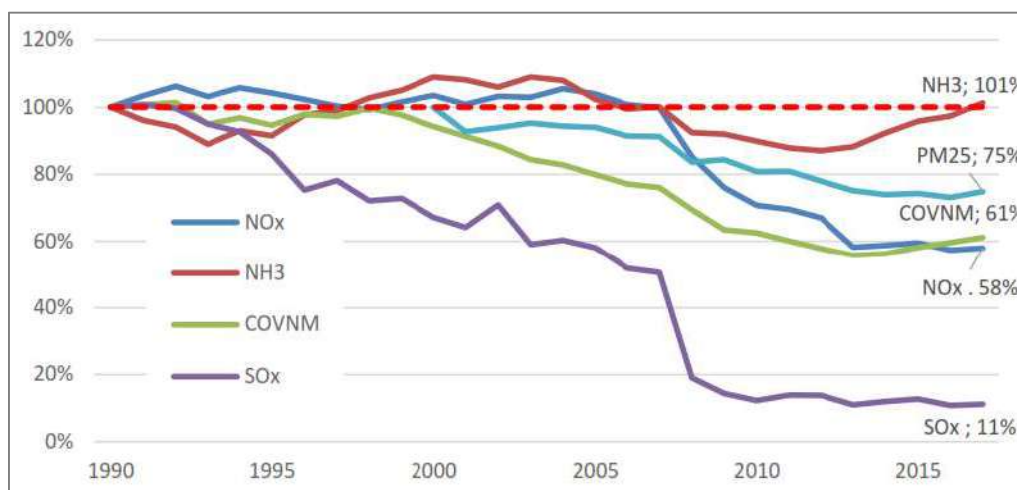


Figura 3. Evolución relativa de las emisiones de SO_x, NO_x, COVNH, NH₃ y PM_{2,5}. Serie 1990-2017. Fuente: Informe del Inventario Nacional de emisiones a la atmósfera (2019). MITERD.

La Directiva Techos Nacionales de Emisión (Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23/10/2001) establece los techos máximos de emisión para las emisiones totales de los gases SO₂, NO_x, VOC's y NH₃ que deberán cumplir los Estados Miembros a partir del año 2010 (excluyendo las emisiones de Canarias, Ceuta y Melilla por estar en la zona ultra periférica de la Unión Europea). En el caso de España los techos nacionales de emisión son en el 2010 (en Kt)⁹:

- SO₂: 746
- NO_x: 847
- COV: 662
- NH₃: 353

En cuanto al Convenio de Ginebra contra la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia y su Protocolo de Gotemburgo relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la troposfera, sus objetivos consisten en la reducción de las

⁹ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. MITERD.

emisiones de la UE del 2020 en adelante en torno al 67% para el azufre (SO₂), el 41% para los óxidos de nitrógeno (NO_x), el 22% para los compuestos volátiles (COV), el 3% para el amoníaco (NH₃) y el 15% de partículas con respecto al 2005¹⁰.

En el escenario tendencial, de las proyecciones de emisiones, donde se tiene en cuenta el impacto de las políticas y regulación existente, se prevé que las emisiones de gases de efecto invernadero presenten una tendencia a la baja durante el periodo comprendido entre 2015 y 2040, alcanzando niveles de reducción del -7% en 2030 y del -14% en 2040 respecto al 2015.

Para los óxidos de nitrógeno y el material particulado, se prevé una reducción similar (-12% y -15% respectivamente en 2030 y -17% y -23% en 2040 comparados con niveles de 2015)

Las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) presentarían una tendencia al alza en el escenario tendencial alcanzando niveles el +7% en 2030 y el 2040 respecto al año 2015. Las emisiones de amoníaco (NH₃) presentan una tendencia ligeramente descendente. Finalmente, las emisiones de óxidos de azufre (SO_x) presentarían los mayores niveles de reducción (-38% en 2030 y -41% en 2040 respecto a 2015)¹¹.

3.3.2. CALIDAD DEL AIRE

El concepto “calidad del aire” da una idea del grado de pureza del aire que respiramos, y depende de la concentración de contaminantes presentes en el mismo. Se entiende por “contaminante atmosférico” cualquier materia, sustancia o forma de energía que implique molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

En España, en cumplimiento de la legislación vigente sobre la calidad del aire, con el fin último de alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza, se realizan evaluaciones periódicas de los contaminantes atmosféricos regulados, en zonas y aglomeraciones previamente definidas¹², y se genera el informe anual de la Evaluación de la calidad del aire en España donde se evalúan los contaminantes que se incluyen en la tabla adjunta:

Contaminante		Total zonas	Nº Zonas >Valor Límite (VL)
SO ₂	Horario	123	0
	Diario	123	0
NO ₂	Horario	127	1

¹⁰ Fuente: Propuesta de Decisión del Consejo para la aceptación de la modificación del Protocolo de 1999 del Convenio de 1979 sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia para luchar contra la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico. Bruselas, 23 de diciembre de 2013. Consejo de la Unión Europea.

¹¹ Fuente: Proyecciones de Emisiones a la atmósfera 2019. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. MITERD.

¹² Reguladas por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire:

- Zona: porción de territorio delimitada por la Administración competente y utilizada para evaluación y gestión de la calidad del aire.
- Aglomeración: conurbación de población superior a 250.000 habitantes o bien, cuando la población sea igual o inferior a 250.000 habitantes, con una densidad de población por km² que determine la Administración competente y justifique que se evalúe y controle la calidad del aire ambiente.

Contaminante		Total zonas	Nº Zonas >Valor Límite (VL)	
	Anual	127	4	
PM ₁₀	Diario	131	1	
	Anual	131	0	
PM _{2,5}		131	0	
Pb		75	0	
Benceno		93	0	
CO		110	0	
Contaminante		Total zonas	Zonas > Valor Objetivo (VO)	
As		76	0	
Cd		76	0	
Ni		76	0	
Contaminante		Total zonas	Zonas > Valor Objetivo (VO)	VO < Zonas > OLP
O ₃	Salud	126	35	80
	Vegetación	98	53	30

Tabla 24: Datos de contaminantes atmosféricos y su incidencia en el año 2018. Fuente: MITERD.

En 2018, y según datos del referido informe, en varias zonas de la península se superaron los valores límite respecto al NO₂ (VL horario), NO₂ (VL anual), PM₁₀ (VL diario), PM₁₀ (VL anual) y O₃ (VO salud). El resto de los contaminantes medidos no superaron en 2018 el valor objetivo, aunque, en general, los valores han sido iguales o superiores a los del año 2017.

En 2018 sólo la zona “Madrid” superó el valor límite horario (VLH) NO₂ de protección a la salud humana (siguiendo la línea de los últimos 5 años), mientras que se registraron superaciones del valor límite anual (VLA) de NO₂ en cuatro zonas de España. En cuanto al valor de PM₁₀, no ha habido superaciones del valor límite anual, y en una zona, Villanueva del Arzobispo, tras el descuento de las aportaciones naturales, debidas a intrusiones de aire africano, se superó el nivel límite diario.

Los datos de las zonas se muestran en la tabla adjunta:

CCAA	NOMBRE_ZONA	NO ₂ _VLA
ANDALUCÍA	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA	5
CATALUÑA	ÁREA DE BARCELONA	5
MADRID (COMUNIDAD DE)	MADRID	5
	CORREDOR DEL HENARES	5
CCAA	NOMBRE_ZONA	NO ₂ _VLH
MADRID (COMUNIDAD DE)	MADRID	
CCAA	NOMBRE_ZONA	PM ₁₀ _VLD
ANDALUCÍA	ZONA VILLANUEVA DEL ARZOBISPO	5

Tabla 25: Datos de contaminantes atmosféricos y zonas donde se han superado los valores límite. Fuente: MITERD.

En lo referente al valor objetivo de O₃ para la protección de la salud (VOS), de las 126 zonas donde se evaluó este contaminante en 2018, en 35 de ellas se registraron valores por encima

del valor objetivo, en 80 valores entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo y en las otras 11 restantes, por debajo del objetivo a largo plazo. En lo referente al valor objetivo de O₃ para la protección de la vegetación (VOV), de las 98 zonas donde se evaluó este contaminante en 2017, en 53 de ellas se registraron valores por encima del valor objetivo, en 30, valores entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo, y las 15 restantes registraron valores por debajo del objetivo a largo plazo.

3.4. HIDROLOGÍA

El régimen natural de los ríos depende de la pluviometría, de donde proceden sus caudales, tanto a través de las escorrentías superficiales como de las aportaciones subterráneas. Este régimen natural se ve alterado por actuaciones humanas en forma de infraestructuras de regulación que modifican su distribución temporal u otro tipo de acciones que detraen volúmenes de agua de los cursos fluviales.

Los ríos de la zona Cantábrica y Galicia son de corta longitud, fuerte pendiente y cuenca reducida. En el archipiélago canario la red hidrográfica se compone de corrientes intermitentes en barrancos, con fuerte pendiente.

Por su parte, los ríos de la zona mediterránea andaluza son cortos con regímenes de marcada estacionalidad, algunos son corrientes efímeras, pero con una aportación de sedimentos de gran intensidad en las avenidas.

En el resto de la zona mediterránea, a excepción de Baleares, en las desembocaduras de los ríos existen llanuras costeras amplias, aunque no son predominantes. De entre el gran número de cursos fluviales de esta área, destaca el Ebro. Su considerable caudal y transporte de sedimentos, unido al régimen de mareas y corrientes, ha propiciado la formación de un gran delta.

En cuanto a la red hidrográfica balear, las cuencas son pequeñas y abundan los torrentes con corrientes efímeras.

Hidrología de España, en cifras	Valor
Superficie ESP	505983 km ²
Precipitación media anual	649 mm
Precipitación media NO España (Vigo)	1909 mm
Precipitación media SE España (Almería)	196 mm
Escorrentía media anual	220 mm
Escorrentía media anual N de España (cornisa cantábrica)	700 mm/año
Escorrentía media anual SE de España	< 50 mm

Tabla 26: Datos hidrológicos de España. Fuente: MITERD.

En 2017, aproximadamente el 53,8 % de la totalidad de las masas de agua superficiales de España (n=5.162) presentaban un buen estado. Desglosando la situación, 2.869 masas (55,6 %) tenían buen estado o potencial ecológico y 4.585 masas (88,8 %) alcanzaban el buen estado químico. La proyección para el 2021 es, según objetivos planteados en el Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos de España 2017, alcanzar un buen estado o potencial ecológico en 3.781 masas (73,2 %) y un buen estado químico en 4.856 masas (94,1 %).

En el caso de las masas de agua subterránea, en el año 2017, un total de 425 masas subterráneas se encontraban en buen estado cuantitativo y químico (55,8 % del total). El número de masas en buen estado cuantitativo era de 577 (75,7 %), mientras que en buen estado químico había 494 masas (64,8 %)¹³.

Durante el año 2017 en España, el volumen total de agua utilizado en diferentes usos alcanzó los 31.000 hm³, destinándose un 80,5 % a regadíos y usos agrarios, seguido del abastecimiento con un 15,9 % del total, del uso industrial con un 3 % y finalmente otros usos consuntivos (uso recreativo) con un 0,6 %¹⁴.

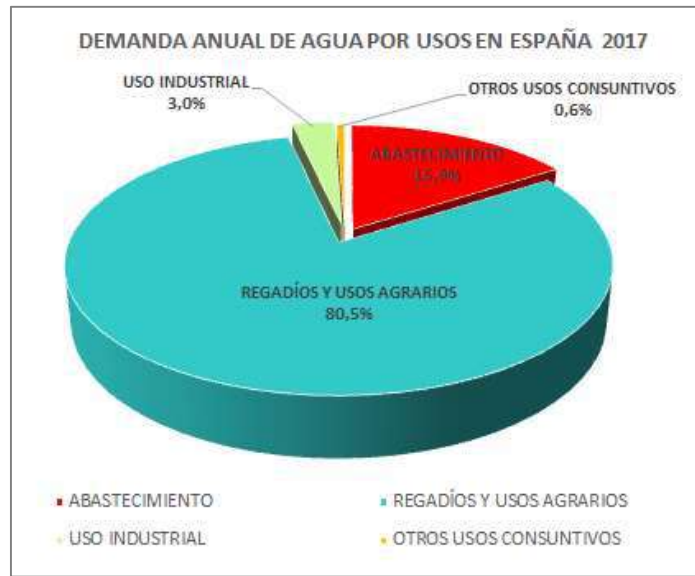


Figura 4. Demanda anual de agua por usos en España 2017. Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. Fuente: MITERD.

La demanda estimada en España para el año horizonte 2021 es del orden de los 32.000 hm³/año, lo que supone un aumento del 3 %. Los regadíos y los usos agrarios continuarán siendo el uso principal con aproximadamente un 80 % de la demanda seguido del abastecimiento urbano con un 15,6 %¹⁵.

¹³ Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITERD.

¹⁴ Datos: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITERD.

¹⁵ Datos: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITERD.



Figura 5. Demanda anual de agua por usos en España para el año horizonte 2021. Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITERD.

Finalmente, en España, el agua es usada para la producción de energía a través de las centrales hidroeléctricas que, gracias a la peculiar orografía peninsular, permite un aprovechamiento extraordinario del recurso y reduce la dependencia energética del exterior.

La generación neta de energía eléctrica en el año 2017 alcanzó los 264.918 GWh, como resultado de la producción eléctrica del sistema peninsular del 95 % y el aumento al 3,2 % en los sistemas no peninsulares. En términos generales, la producción hidroeléctrica anual en España es muy variable. En años húmedos puede superar los 40.000 GWh, pero en años secos no llega a 25.000 GWh.

Durante el año 2017 se produjo una reducción de la generación hidráulica en un 47 %, debido a la sequía, produciendo un 7,8 % de la energía eléctrica generada neta (20.708 GWh). Esto ha originado el descenso hasta un 32 % de la producción eléctrica renovable durante el 2017, aunque tecnologías como la eólica han continuado teniendo un gran peso en el mix de generación eléctrica (18,1 %) por detrás de la energía nuclear (21 %).

Debido a la escasez de precipitaciones y a la particularidad del territorio insular, además de la explotación de las aguas subterráneas, y el aprovechamiento de embalses y presas que permitan al máximo el aprovechamiento de escorrentías superficiales, la desalación de aguas marinas o salobres se ha convertido en un recurso más, muy importante en zonas costeras e insulares españolas, para el abastecimiento de agua potable.

Por otro lado, cabe destacar que algunos efectos del cambio climático, como las cada vez más numerosas sequías, suponen una enorme presión para el suministro de agua. España, además, cuenta con una presión añadida en el consumo de agua, el turismo. El 70 % de los visitantes se concentran en áreas con escasez de agua: los archipiélagos, la costa mediterránea y parte de la Andalucía no mediterránea, que, además, tiene una marcada estacionalidad.

3.5. MEDIO COSTERO Y MARINO

A continuación, se describen algunas de las principales características sobre el medio marino y costero basadas en la información recogida en los documentos marco de cada una de las demarcaciones marinas españolas: noratlántica, sudatlántica, levantino-balear, del Estrecho y Alborán y canaria. Esta clasificación atiende a la división del medio marino español según la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

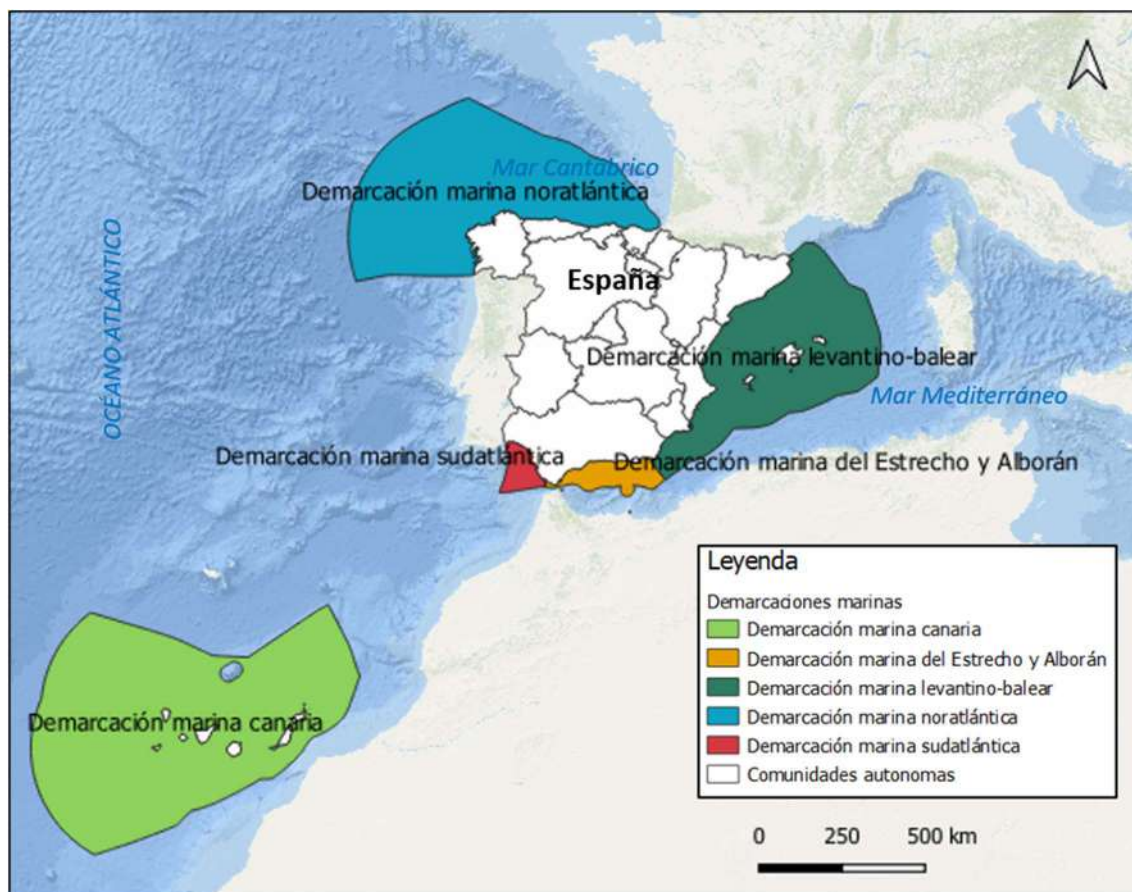


Figura 6. Delimitación de las demarcaciones marinas. Fuente: Infraestructura de datos Espaciales, MITERD.

Demarcación marina noratlántica¹⁶: La demarcación marina noratlántica incluye la plataforma Cantábrica y Noroeste, abarcando las aguas atlánticas ibéricas y el golfo de Vizcaya.

La superficie de la demarcación noratlántica es de 31.492.376,15 ha, de las cuales el 7,36 % de su superficie (2.316.406,28 ha) está incluida en alguna figura de protección (Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de ámbito marino o marítimo-terrestre, áreas protegidas por instrumentos internacionales, áreas marinas protegidas). Destacar que un 7,33% de la superficie de la demarcación (2.310.000 ha) pertenece a espacios de la Red Natura 2000 y un 5,6 % de la superficie de la demarcación forma parte de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

¹⁶ Estrategia Marina de la Demarcación Noratlántica. Parte I. Marco General. (2019). MITERD.

En España, de los dos espacios declarados áreas marinas protegidas (AMP), uno de ellos pertenece a la demarcación marina Noratlántica. Este espacio es El Cachucho, situado frente a la costa asturiana y declarado la primera AMP en España en 2011; cuenta con una superficie de 234.950,16 ha de medio marino.

Demarcación marina sudatlántica¹⁷: Esta demarcación se emplaza al suroeste de la península Ibérica y está limitada por las costas meridionales de Portugal, la costa suroeste de España y la costa norte de África. Las aguas de la demarcación, junto con el estrecho de Gibraltar y el mar de Alborán, forman un conjunto oceanográfico de características particulares que se encuentra influenciado por el doble intercambio de aguas entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico. Es preciso destacar que esta es una de las regiones de mayor interés geológico de nuestro entorno, donde coinciden diferentes procesos, como entre otros, la actividad sísmica y tectónica derivada de esa particular situación (García-Lafuente, 2008).

La Demarcación Sudatlántica cubre 1.408.567,49 ha. Actualmente, el 41,18 % de su superficie (580.048,88 ha) está incluida en alguna figura de protección (Red Natura 2000, espacios naturales protegidos, etc.). En concreto, un 40,81 % de la superficie de la demarcación (574.827,73 ha) pertenece a la Red Natura 2000. Por otra parte, un 17,07 % de la superficie de la demarcación forma parte de la RAMPE.

Demarcación marina levantino-balear¹⁸: Esta demarcación incluye la costa entre el Cabo de Creus (al noreste de la Península Ibérica) y el Cabo de Gata (emplazado al sureste de la Península Ibérica) y las islas Baleares.

La demarcación abarca 23.296.085,46 ha, estando el 30,02% de su superficie (6.993.558,25 ha) protegido mediante diferentes figuras de protección. Así, un 11,29% de la superficie de la demarcación (2.630.417,98 ha) pertenece a espacios de la Red Natura 2000 y un 8,46 % de su superficie forma parte de la RAMPE.

De las dos Áreas Marinas Protegidas declaradas en España, una de ellas se localiza en la Demarcación marina levantino-balear. En 2018 se declaró el Área Marina Protegida del Corredor migratorio de cetáceos del Mediterráneo (propuesto también para su inclusión en la Lista ZEPIM), mediante el cual se protege 46.000 km² entre el Cabo de Creus en Girona y el de La Nao en Alicante.

En cuanto a las características biológicas de la demarcación, es de destacar la regresión experimentada por la especie protegida *Pinna nobilis* recogida en el Catálogo Español y Andaluz de Especies Amenazadas. La especie comúnmente conocida como nacra se encontraba protegida en la categoría de “vulnerable”; sin embargo, desde 2016 ha sufrido un evento de mortalidad masiva sin precedentes, lo que ha motivado que sea declarada en situación crítica por Orden TEC/1078/2018.

¹⁷ Estrategia Marina de la Demarcación sudatlántica. Parte I. Marco General. (2019). MITERD.

¹⁸ Estrategia Marina de la Demarcación levantino-balear. Parte I. Marco General. (2019). MITERD.

Es importante destacar que en esta demarcación, tal y como se indica en el documento Marco General, de la estrategia marina, aún hay dos poblaciones que no se han visto afectadas por el patógeno: la laguna costera del Mar Menor y el Delta del Ebro.

Demarcación marina del Estrecho y Alborán¹⁹: Esta demarcación se localiza en la zona más occidental del mar Mediterráneo, desde el Cabo Espartel (en el norte de África), incluyendo el estrecho de Gibraltar hasta el mar de Alborán, incluyendo las islas Chafarinas, el islote de Perejil, Peñones de Vélez de la Gomera y Alhucemas, la isla de Alborán y las aguas que bañan las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. El mar de Alborán constituye la entrada y salida del mar Mediterráneo y la zona de contacto entre el continente africano y el europeo, lo que le confiere unas condiciones particulares que favorecen una riqueza natural excepcional. Destacar además que la zona es paso obligado de numerosos animales migratorios, tanto terrestres como marinos, así como ruta de paso para el transporte marítimo entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo.

En relación con las características biológicas de la demarcación, señalar la regresión de la especie protegida *Pinna nobilis*, incluida en el Catálogo Español como vulnerable y Andaluz de Especies Amenazadas. El declive sin precedentes experimentado en las poblaciones de esta especie ha hecho que sea declarada en España “en situación crítica” motivado por su riesgo de extinción (Orden TEC/1078/2018).

La extensión de la Demarcación marina Estrecho y Alborán es de 2.499.114,36 ha. Según se indica en el documento “Marco General” de la Estrategia Marina, actualmente, el 17,72 % de su superficie (442.923,06 ha) está incluida en alguna figura de protección. En concreto, un 17,38 % de la superficie de la demarcación (434.336,93 ha) está incluida en espacios de la Red Natura 2000. Por otra parte, un 10,28% de la superficie de la demarcación forma parte de la RAMPE.

Demarcación marina canaria²⁰: Las Islas Canarias poseen unas peculiares características geomorfológicas, oceanográficas, así como climatológicas que han favorecido la existencia de un amplio y variado conjunto de ecosistemas con multitud de especies que destacan por su singularidad y exclusividad. A partir de la información del Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (“todavía bastante incompleto en lo relativo al medio marino”, según se indica en la propia Estrategia Marina) de las aproximadamente 18.000 especies catalogadas en las islas, 5.232 son marinas. Las Islas Canarias son de origen volcánico y emergen con gran pendiente desde las llanuras abisales, a 3.000 m de profundidad. La localización y disposición de este archipiélago suponen un obstáculo para la circulación marina y atmosférica. El conjunto de las características de estas islas permite explicar la distribución de las especies marinas en las costas del archipiélago, lo que tiene una gran repercusión en la actividad pesquera, así como en la gestión de los recursos costeros.

La demarcación marina canaria tiene una extensión de 48.616.821,86 ha, de las cuales, el 5,25% (2.553.189,67 ha) está protegida mediante alguna figura de protección. Destacar que el 5,11 %

¹⁹ Estrategia Marina de la Demarcación del Estrecho y Alborán. Parte I. Marco General. (2019). MITERD.

²⁰ Estrategia Marina de la Demarcación canaria. Parte I. Marco General. (2019). MITERD.

de la superficie de la demarcación, lo que representa 2.482.731,71 ha, está declarado espacio de la Red Natura 2000 y un 2,15 % de la superficie de la demarcación está incluido en la RAMPE.

3.6. USOS DEL SUELO

La distribución de los usos del suelo en España, según el Inventario Nacional de gases de efecto invernadero, se reparte en seis categorías: tierras forestales (FL), tierras de cultivo (CL), pastizales (GL), humedales (WL), asentamientos (SL) y otras tierras (OL).

Según estas categorías, el 40 % de la superficie de España está cubierta por cultivos, mientras que algo más de un tercio (31 %) corresponde a superficie forestal y el 3 % de la superficie está destinada a asentamientos o usos artificiales.

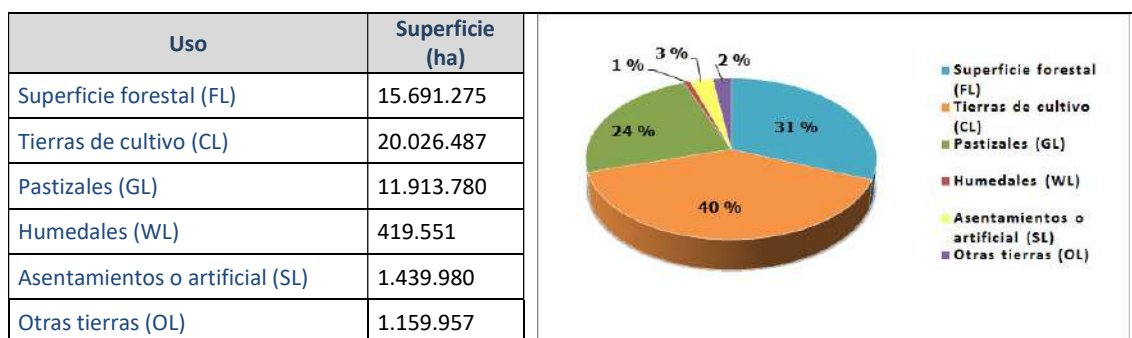


Tabla 27: Usos del suelo (2017). Fuente: Informe Inventario nacional gases de efecto invernadero (2019).

España tiene 27,8 millones de hectáreas de monte, de las cuales 18,4 millones son superficies forestales. Las comunidades autónomas con un mayor porcentaje de bosque respecto a su superficie son el País Vasco (54,9 %), Cataluña (49,4 %) y Galicia (49 %). Sin embargo, durante el año 2017 se observó una importante defoliación de las masas forestales, presentando una cifra superior al 25 %²¹.

Según el Informe sobre regadíos en España (ESYRCE 2018), la ocupación de superficie de regadío alcanza 3.774.286 ha, que corresponde aproximadamente con un 7,5 % de la superficie española y casi la quinta parte de la superficie agraria útil²².

Entre los años 2007-2017 la superficie urbanizada ha aumentado en la mayor parte de las comunidades autónomas, teniendo un incremento global en su superficie del 5,2 %, mientras que la superficie urbanizada edificada ha aumentado en conjunto un 20,5 %²³.

Durante el año 2017, la superficie total de las parcelas urbanas, excluyendo la superficie correspondiente al País Vasco y la Comunidad Foral de Navarra, correspondió con un 2 % del territorio nacional, siendo esta proporción más elevada en Melilla (36,8 %), Ceuta (23,8 %) y la Comunidad de Madrid (11,4 %). Por otro lado, las comunidades autónomas donde hubo una menor proporción de parcelas urbanas correspondieron con Aragón y Extremadura (0,73 %). Los mayores crecimientos de parcelas urbanas en el periodo 2007-2017 se ha dado en Asturias (64 %), Galicia (34 %) y Extremadura (42,5 %).

²¹ Perfil ambiental de España 2017. MITERD.

²² Fuente: Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE): MITERD.

²³ Perfil ambiental de España 2017. MITERD.

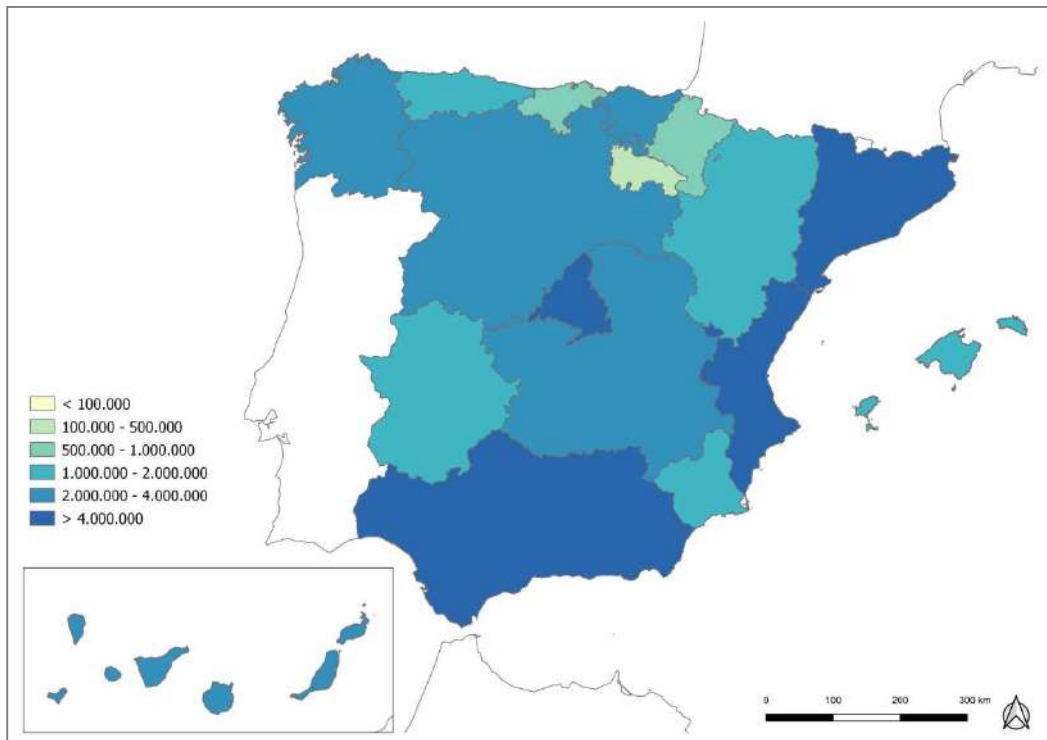
En relación a la superficie urbana edificada, las ciudades autónomas de Melilla y Ceuta presentan los mayores porcentajes de edificación, con valores de 83 % y 78 % respectivamente, seguidas de las Islas Baleares (74 %) y Cantabria (71 %). Los mayores crecimientos de superficie de parcelas urbanas edificadas durante los años 2007-2017, han tenido lugar en Asturias (67 %), Región de Murcia (47,7 %), Galicia (43,8 %) y Extremadura (42,5 %)²⁴.

La intervención antrópica continuada y generalizada en todo el territorio ha llevado a procesos de artificialización del suelo originando su pérdida y degradación, con especial incidencia en las zonas de la costa mediterránea y en las áreas metropolitanas, especialmente Madrid.

3.7. POBLACIÓN

En el año 2017, España alcanzó una población de 46.658.447 habitantes, con una esperanza media de vida de 83,3 años, y con un 51 % de la población compuesto por mujeres; ocupando el quinto puesto de la UE-28 en cuanto a número de habitantes²⁵.

Las Comunidades Autónomas con mayor población son Andalucía (con 8,4 millones de habitantes), Cataluña (con más de 7,4 millones de habitantes), la Comunidad de Madrid (con más de 6,5 millones de habitantes) y la Comunidad Valenciana (con más de 4,9 millones de habitantes). Las menos pobladas son, al margen de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla que se sitúan en torno a los 85.000 habitantes, La Rioja (con 312.884 habitantes), Cantabria (con 581.294 habitantes) y la Comunidad Foral de Navarra (con 643.867 habitantes).



²⁴ Perfil ambiental de España 2017. MITERD.

²⁵ Datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 7. Número de habitantes por comunidades autónomas, durante el año 2017. Fuente: Datos INE.

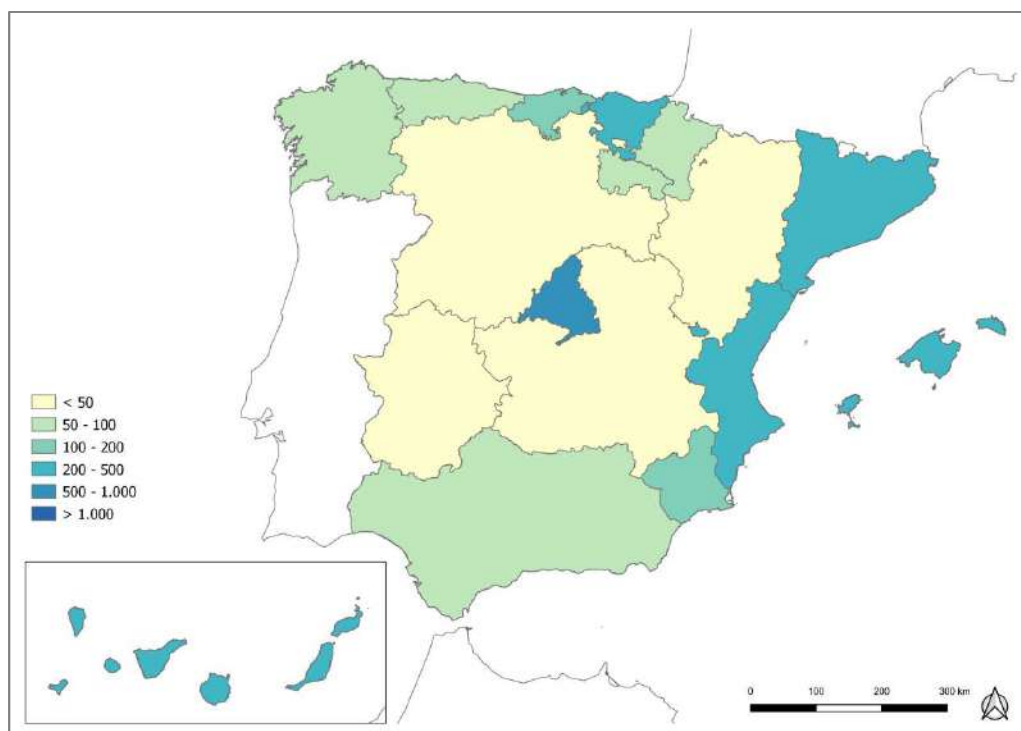


Figura 8. Densidad de población en España, por comunidades autónomas, durante el año 2018. Fuente: Datos INE.

Por otro lado, la rápida urbanización y el crecimiento de las poblaciones inciden en la generación de residuos. Según la *memoria anual de generación y gestión de residuos de competencia municipal*²⁶, durante el año 2016 se generaron en España más de 21,5 toneladas de residuos domésticos y comerciales²⁷, de los cuales el 33,9% de los residuos generados se reciclaron (el 18,3 % de los residuos generados se reciclaron materialmente y el 15,6% se reciclaron biológicamente, bien por compostaje o por digestión anaerobia). El 12 % fue incinerado, el 15,6 % fue compostado o digerido anaeróbicamente (reciclado biológico) y el 54,1 % fue depositado en vertedero. Por otro lado, destacar que tan solo el 20 % de los residuos recogidos provenían de recogida separada²⁸, mientras que el 80 % eran residuos mezclados.

	Reciclado	Vertido	Compostaje	Incineración
2016	18,3 %	54,1 %	15,6	12 %

Tabla 28: Distribución porcentual del tratamiento final de residuos de competencia municipal por tipo de tratamiento. Fuente: MITERD.

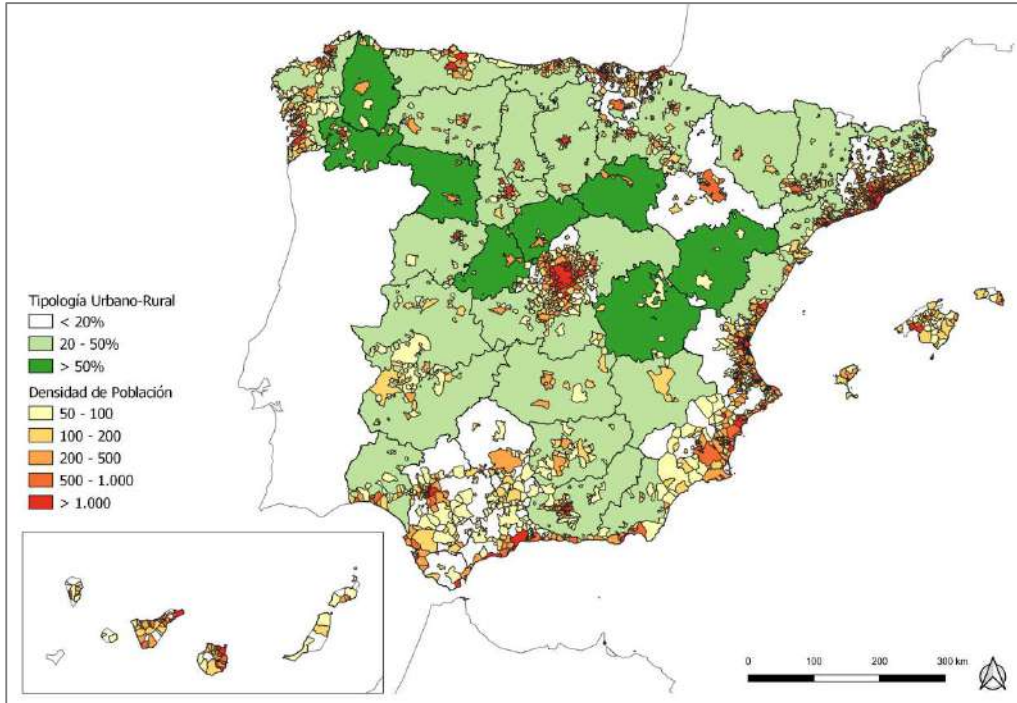
A pesar de que el territorio español sigue siendo eminentemente rural, la tendencia de los últimos años ha sido el descenso de la población de estas áreas y la concentración de la población en núcleos urbanos y periurbanos, con el consiguiente desequilibrio territorial y el

²⁶ Fuente: Memoria anual de generación y gestión de residuos 2016. MITERD.

²⁷ Residuos domésticos y comerciales: procedentes de hogares y del sector servicios (comercio, oficinas e instituciones) gestionados por las Entidades Locales, no incluyéndose los residuos comerciales gestionados por canales privados distintos al municipal, ni residuos procedentes de la industria.

²⁸ Los residuos recogidos separadamente son aquellos flujos de residuos que se depositan de manera diferenciada, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico. La recogida separada puede efectuarse a través de: contenedores diferenciados, recogidas en puntos limpios, recogida puerta a puerta, etc.

despoblamiento del medio rural. En 2017 en España, el 59,13 % eran regiones predominantemente urbanas (donde la población rural es menor del 20 % de la población total), el 33,51 % eran regiones intermedias (donde la población rural se encuentra entre el 20 % y el 50 % de la población total), y tan sólo el 7,37 % eran regiones predominantemente rurales (con una población rural mayor del 50 % de la población total).



NOTA: Verde Oscuro: regiones predominantemente rurales; verde claro: regiones intermedias; blanco: regiones predominantemente urbanas (esta escala de colores no se aplica a los archipiélagos, que, debido a su pequeño tamaño, sólo contienen información de densidad de población).

Figura 9. Distribución de concentración población en la España urbano-rural. Fuente Datos. EUROSTAT: Statistical Atlas Eurostat regional yearbook 2017.

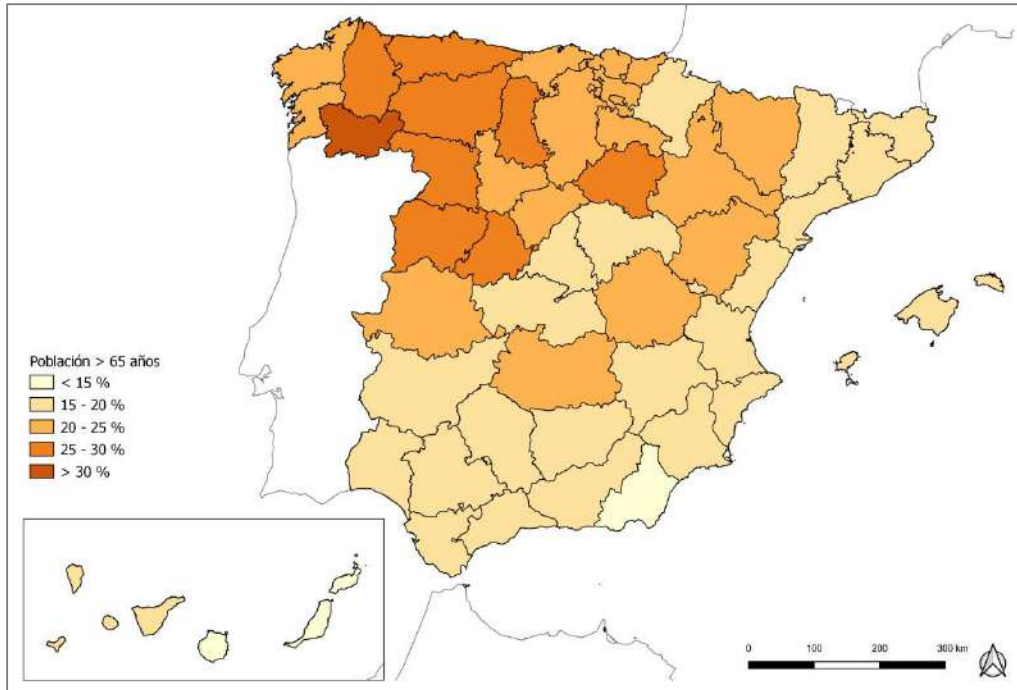


Figura 10. Población en España > 65 años distribuida por comunidades autónomas. Datos de 2017. Fuente: INE.

En cuanto a la edad de la población, se observa que las regiones rurales son las que tienen un mayor porcentaje de población mayor de 65 años. Las provincias más envejecidas, son Orense y Zamora, con un 38 % y un 37 % de la población mayor de 60 años, y tan sólo el 10 % y el 9 % respectivamente, son niños de edades entre 0 y 14 años.

Finalmente, la población inmigrante se sitúa en torno a los 4,6 millones de habitantes empadronados en España en 2017. En términos relativos, la población de españoles empadronados ha descendido en el último año en un 0,01 %, mientras que la de extranjeros ha aumentado en un 6,14 %. La proporción de extranjeros varía según la Comunidad Autónoma. Las cifras más altas se registran en las islas (19,9 % en las Islas Baleares y un 14,3 % en Canarias), mientras que Extremadura y Galicia presentan las más bajas (3 % y 3,5 %, respectivamente).

El flujo migratorio de los últimos años hacia Europa, propiciado por el aumento de conflictos e inestabilidad, motivos económicos o relacionados con factores medioambientales, se ha consolidado como una de las mayores crisis migratorias desde la Segunda Guerra Mundial. España, por su posición geográfica, es una de las puertas de entrada a Europa desde el continente africano, y tras varios años de descenso de las cifras de inmigración irregular, la tendencia vuelve a ser de incremento.

3.7.1. POBLACIÓN Y SALUD

Los riesgos para la población relacionados con el cambio climático están aumentando. Además de las consecuencias directas, diversos estudios han determinado impactos sobre la salud humana, como el estrés por calor, aumento del cansancio y reducción del rendimiento, aumento de mortalidad y morbilidad debido a las olas de calor. Además, la Organización Mundial de la

Salud (OMS) ha advertido que la salud de millones de personas podría verse amenazada por el aumento de enfermedades como el paludismo, la desnutrición y otras enfermedades transmitidas por el agua.

Para medir el impacto del cambio climático sobre la salud humana hay que valorar, además, factores como el envejecimiento de la población, que se traduce en una mayor vulnerabilidad y, por tanto, en un aumento de la mortalidad. También existen otros grupos vulnerables, como los niños y las personas con determinadas enfermedades, así como aquellas vulnerables por razones sociales, laborales o económicas.

Cabe destacar que España, debido a su situación geográfica, su topografía, climatología y sus características socioeconómicas, al igual que toda la costa mediterránea, es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático.

Las previsiones realizadas para España, recogidas en el informe Impactos del Cambio Climático en la Salud²⁹, alertan de la disminución de los recursos hídricos y la disminución de la calidad del agua, inundaciones, y de una notable disminución de la calidad del aire.

La disminución de los recursos hídricos debida al aumento de las temperaturas y prolongadas sequías, provocaría asimismo la disminución de la calidad del agua por aumento del crecimiento de cianobacterias que podrían ocasionar variaciones en la incidencia de enfermedades de transmisión vectorial. Efecto de la sequía son las tormentas de polvo, con efectos respiratorios en la salud y que, además, pueden transportar una mayor concentración de hongos, esporas y bacterias que afectarían a la salud.

La sequía también se asocia con cambios en el uso y la cubierta del suelo y con la ocurrencia de incendios forestales que pueden originar cambios en el hábitat de especies animales reservorios de agentes patógenos. Por último, la sequía, además, se relaciona con el riesgo de efectos en la salud por aumento de la carga química y patógena y la reducción de los caudales fluviales.

Por otro lado, los efectos de las inundaciones, asociadas al aumento de la intensidad de las precipitaciones, producen defunciones, lesiones, enfermedades infecciosas, contaminación, desplazamientos poblacionales y problemas de salud mental.

Efecto directo de la aglomeración de personas en los núcleos urbanos es el deterioro de la calidad del aire, debido a la presencia de una mayor concentración de contaminantes proveniente de diversas fuentes, que utilizan combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas, y entre las que destacan el tráfico rodado, y las calefacciones residenciales y comerciales. Debe destacarse que la mala calidad del aire es una de las primeras causas medioambientales de muerte prematura en la UE. Según la OMS, millones de personas padecen enfermedades respiratorias y cardiovasculares provocadas por la contaminación del aire, principalmente por la presencia de Ozono (O₃), dióxido de Nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y partículas en suspensión.

En el año 2017, y según el informe anual de la Evaluación de la calidad del aire en España, se superaron los valores límite de varios de los contaminantes atmosféricos medidos en grandes urbes o urbes muy industrializadas, como Madrid, Barcelona, Avilés o Granada; en concreto, se

²⁹ Impactos del Cambio Climático en la Salud (2013). Publicación de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación en el marco de las funciones asignadas al Observatorio de Salud y Cambio Climático realizado por los expertos designados por su Comité de Dirección. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

excedieron los valores de NO₂ (VL horario), de NO₂ (VL anual), PM₁₀ (VL diario), PM₁₀ (VL anual) y O₃ (VO salud). El resto de los contaminantes medidos no han superado en 2017 el valor objetivo, aunque, en general, los valores han sido iguales o superiores a los del año 2016.

En general, los efectos en la salud de una exposición a largo plazo son mucho mayores que los observados en exposiciones más cortas. Es en las ciudades y determinadas zonas industriales, donde se superan los valores límite de estos contaminantes con mayor frecuencia, lo que se traduce en un número muy importante de población expuesta.

3.7.2. POBLACIÓN Y DESARROLLO

España se sitúa en el puesto 26 (de 189 países) del índice de desarrollo humano o IDH³⁰, que elabora cada año las Naciones Unidas para medir el progreso de un país y muestra el nivel de vida de sus habitantes, lo que indica que los residentes españoles tienen una buena calidad de vida. Sin embargo, España posee una tasa de riesgo de pobreza o exclusión social³¹ del 26,6 % de la población, con una clara desigualdad entre las Comunidades Autónomas del norte y las del sur, en las que se registran tasas muy altas de hasta el 44,3 % (en Extremadura).

Según el 8º informe sobre el estado de la pobreza (*Informe Arope*)³², los segmentos de la sociedad con mayor riesgo de pobreza o exclusión son la población joven de 16 a 29 años, con la tasa de pobreza y/o exclusión social más alta, con un 34,8 %, y la población menor de 16 años, con una tasa del 31 %. Por otro lado, se observa una mayor tasa para las mujeres que para los hombres (hay 500.000 mujeres más que hombres en riesgo de pobreza o exclusión) y en los hogares monoparentales, con una tasa del 47,9 %. Cabe destacar que el 83 % de los hogares monoparentales están a cargo de una mujer. Finalmente, la tasa más baja corresponde a las personas mayores (16,4 %).

Por otra parte, el 44,6 % de las personas desempleadas y el 26,5 % de las inactivas están en riesgo de pobreza. Destacar especialmente que el 14,1 % de las personas ocupadas están en riesgo de pobreza. Esto es, tener un empleo no garantiza salir de la pobreza. Los datos revelan que una parte importante de la población pobre está constituida por personas españolas, adultas, con nivel educativo medio alto, y con trabajo.

Con respecto a Europa, España ocupa el séptimo lugar con respecto a la tasa de riesgo de pobreza, con una tasa del 26,6 %. También ocupa el tercer lugar en el índice de crecimiento de la desigualdad, sólo por debajo de Bulgaria e Italia.

Consecuencia directa del fenómeno de pobreza y exclusión social es la pobreza energética, no sólo en España, sino cada vez más presente en Europa y, por supuesto, a nivel global. Prueba de

³⁰ Fuente: Índices e indicadores de desarrollo humano. Actualización estadística de 2018. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

³¹ Según la Estrategia Europa 2020 se consideran personas en **riesgo de pobreza y/o exclusión social** a la población que se encuentra en alguna de las tres situaciones que se definen a continuación. Personas que viven con bajos ingresos (60% de la mediana del ingreso equivalente o por unidad de consumo en el año anterior a la entrevista), y/o personas que sufren privación material severa y/o personas que viven en hogares con una intensidad de empleo muy baja (por debajo del 20% del total de su potencial de trabajo).

³² Fuente: El Estado de la Pobreza. Seguimiento del Indicador de pobreza y exclusión social en España 2008-2017. European Anti Poverty Network España.

ello es su inclusión en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)³³ de la ONU, el uso de “Energía asequible y no contaminante”, en su Objetivo número 7, las medidas del “Paquete de Invierno” de la UE o la *Estrategia Nacional contra la pobreza energética 2019-2024*³⁴.

La pobreza energética afecta directamente a la salud y el bienestar de las personas y es la situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía. Esto se traduce en la incapacidad de un hogar de permitirse los niveles más básicos de energía para calentarse, cocinar, iluminarse y utilizar electrodomésticos en casa, además del riesgo de impago y la desconexión.

Según el análisis realizado en la *Estrategia Nacional contra la pobreza energética 2019-2024*, entre 3,5 y 8,1 millones de personas, en función del indicador utilizado, se encuentran en situación de pobreza energética en España.

3.8. TRANSPORTE

El aumento de la población en los últimos años en España, su tendencia a establecerse en determinados núcleos de población, como pueden ser las zonas costeras y grandes ciudades, y el incremento de las distancias entre la zona de residencia y el lugar de trabajo, suponen un efecto directo sobre el parque de vehículos en España.

El crecimiento del número de vehículos ha dado como resultado que, durante el año 2017, el parque de vehículos en España haya alcanzado la cifra de 32.929.004, representando los turismos más del 76 % del total del parque de vehículos.

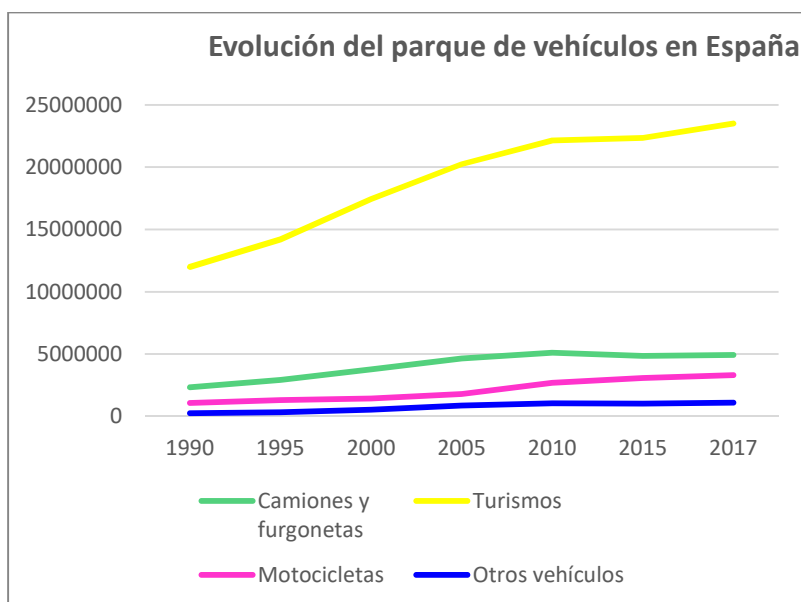


Figura 11. Evolución del parque de vehículos en España. Fuente: Tablas estadísticas de la Dirección General de Tráfico (DGT). Ministerio del Interior.

³³ HYPERLINK "<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>"

³⁴ Fuente: *Estrategia Nacional contra la pobreza energética 2019-2024*. MITERD.

A continuación, se muestran datos del parque automovilístico de España en el año 2017, desglosado por tipos de vehículos, y su distribución en el todo el territorio español:

Año	Camiones y furgonetas	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	Remolques y semirremolques	Otros vehículos	TOTAL
2017	4.924.476	63.589	23.500.401	3.327.048	218.154	459.712	435.624	32.929.004

Tabla 29: Datos del parque automovilístico de España en 2017. Fuente: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.

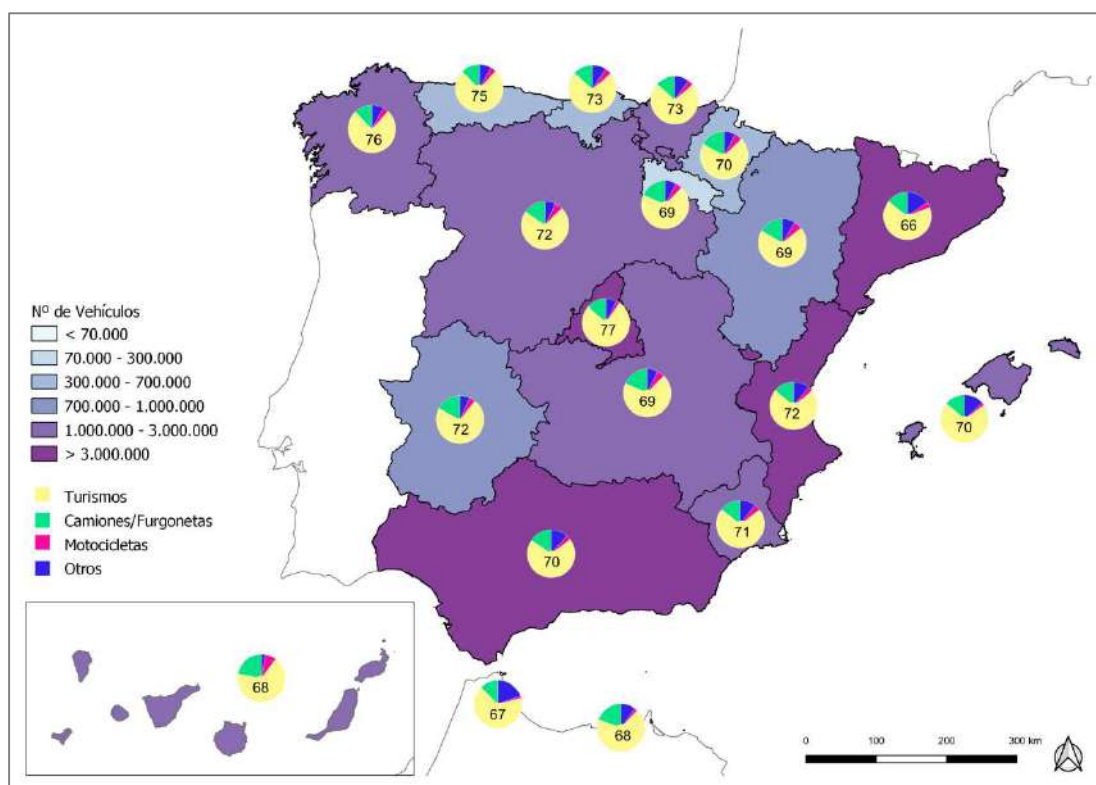


Figura 12. Distribución del parque móvil en España en 2017. Datos: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.

Según datos del Inventario Nacional de GEI, se observa que el consumo de combustibles ha experimentado un crecimiento hasta el año 2007. Posteriormente, hasta el año 2012 (coincidiendo con la crisis) se va reduciendo el consumo, que a partir de entonces vuelve a crecer.

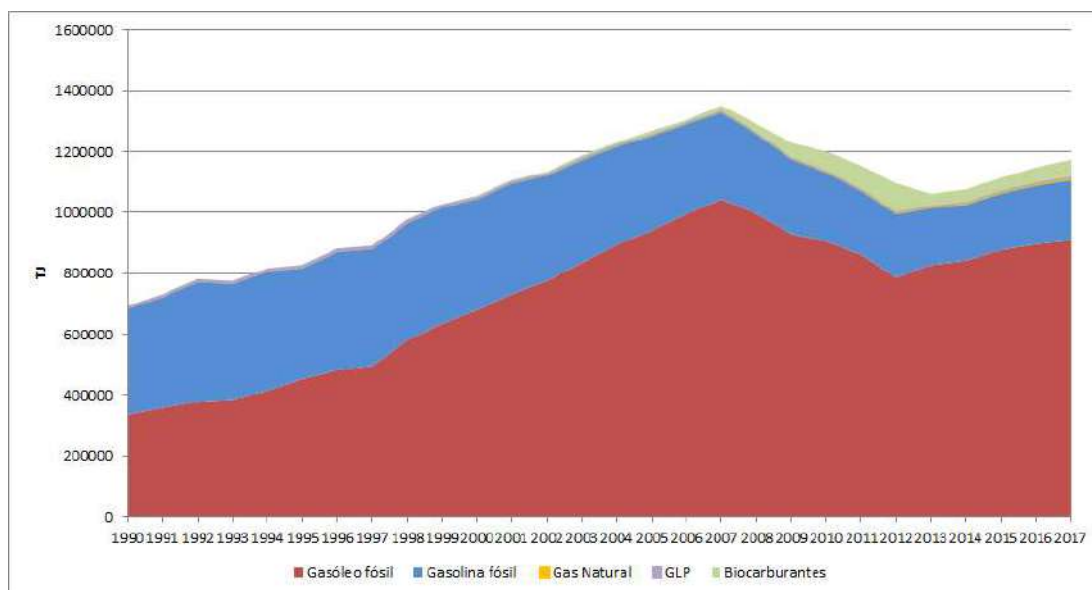


Figura 13. Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019).

Según la tipología de combustible utilizado, el consumo de la gasolina fósil ha disminuido a favor de la utilización del gasóleo fósil, que llega a suponer en el año 2017 alrededor de un 18 % del combustible total del transporte por carretera.

En cuanto al gas natural y los gases licuados del petróleo, se pueden considerar combustibles secundarios comparándolos con el resto de combustibles. Su consumo aproximado supone, respectivamente, el 0,45 % y el 0,20 % del total.

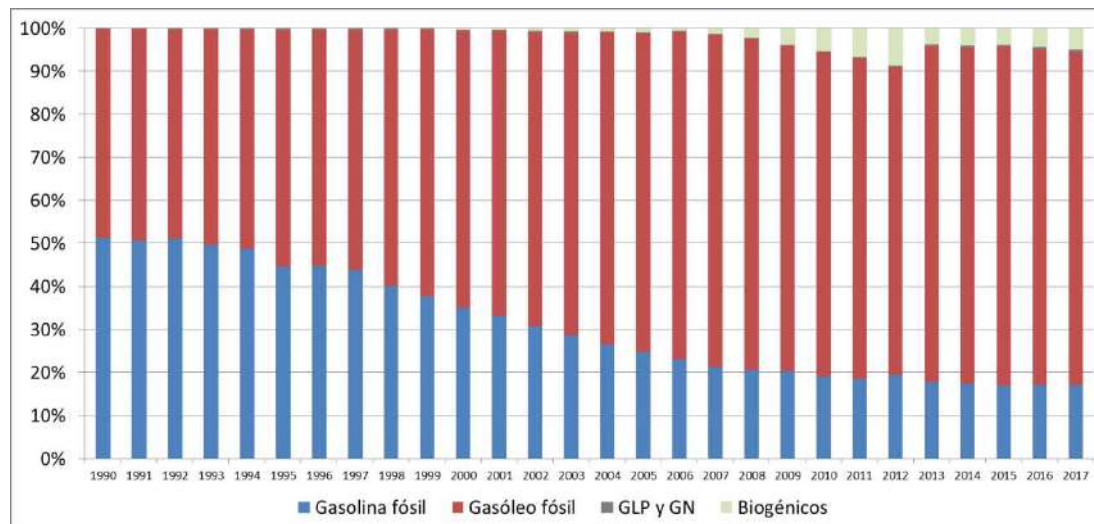


Figura 14. Consumo relativo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019).

El consumo de biocarburantes (bioetanol y biodiesel) han crecido significativamente hasta el año 2012 disminuyendo posteriormente para mantenerse prácticamente constante durante los años 2014 y 2015. Según los datos del Inventario Nacional, durante el año 2017 el biodiesel llegó a alcanzar la cifra de 4,4 % del consumo total del combustible.

Según datos publicados en el informe anual 2018 del *Observatorio de Transporte y Logística en España*³⁵, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en el año 2017 se efectuaron más de 427.000 millones de viajeros-km y se transportaron 1.410 millones de toneladas de movilidad interior.

La Red de Carreteras del Estado cuenta con 387 carreteras que soportan unos 13.245 vehículos/día (datos del año 2017) de circulación media. Cuenta con una longitud total de 26.392,56 km, de las cuales, 14.418,80 km son carreteras convencionales, 485,55 km son carreteras multicarril y 11.488,21 km son autopistas y autovías. El resto del tráfico discurre a través de las carreteras de las Comunidades Autónomas (71.325 km) y de las Diputaciones y Cabildos (67.968 km)³⁶.

El tráfico medio de vehículos creció, por cuarto año consecutivo, en las carreteras estatales, autonómicas, de las diputaciones y de los cabildos, en un +2,2 % medido en vehículos-km durante el año 2017³⁷. Según el ámbito de competencia, este crecimiento fue mayor en la Red

³⁵ Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España. Informe anual 2018 (Marzo 2019). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

³⁶ Dirección General de Carreteras (DGC). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

³⁷ Dirección General de Carreteras (DGC). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

de Carreteras del Estado (+3,0 %), mientras que atendiendo a la tipología de vía destacan las carreteras multicarril con un +8,6 %.

Según este mismo informe, el transporte de mercancías (toneladas-km) también registró, por cuarto año consecutivo, un crecimiento del +7,4 %. La demanda de transporte de mercancías por carretera también es caracterizada por la Encuesta Permanente del Transporte de Mercancías por Carretera (EPTMC), que estima que las toneladas transportadas por vehículos españoles (flujos nacionales e internacionales) crecieron un +9,57 % en 2017. Todos los tipos de desplazamiento tuvieron un crecimiento importante, destacando entre todos ellos, el desplazamiento interurbano que aumentó en un 12,5 %. Las Comunidades Autónomas con más tráfico interregional de mercancías fueron Cataluña, Andalucía y la Comunidad Valenciana, que contabilizaron el 52 % de las toneladas transportadas.

En el ámbito internacional, según datos de Eurostat, los intercambios entre España y otros países crecieron un +3,9 %, lo que equivale a 106 millones de toneladas. De este volumen, el 64,3 % corresponde con transporte realizado con vehículos españoles. Los principales destinatarios de las mercancías transportadas son Francia (con un 40 %), Portugal (19,6 %) y Alemania (11,7 %), seguidos de Italia, Países Bajos, Reino Unido, Bélgica y Polonia.

En relación al transporte de viajeros, se observó un descenso de -2,65 % (medido en viajeros-km) en transportes nacionales (sin tener en cuenta el transporte urbano y metropolitano) y un aumento del +5,5 % en transportes internacionales, alcanzando durante el año 2017, máximos históricos³⁸. Aunque se debe tener en cuenta que estos resultados pueden deberse al cambio de metodología en los planteamientos de cálculo.

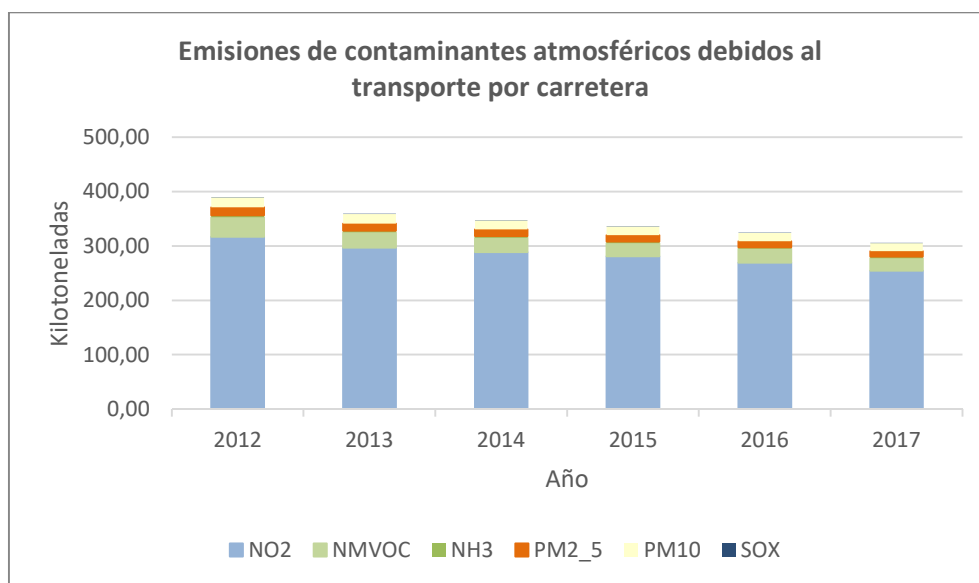
El transporte por carretera en España es el modo de transporte que representa el 93 % del consumo total del transporte. A efectos comparativos, España sigue situándose por encima de la media de la UE-28.

El transporte por carretera es una de las principales causas de contaminación del aire debido a la emisión de gases relacionado con la quema de combustibles fósiles (petróleo o gas). A pesar que en los últimos años se ha producido una disminución en la emisión de los contaminantes atmosféricos asociados a la combustión, el transporte por carretera sigue siendo un importante emisor de óxidos de nitrógeno, material particulado y compuestos orgánicos volátiles no metánicos, entre otros, tal y como se muestra en la tabla y gráfico adjuntos:

Año	Contaminante (denominación)						
	NO ₂	NMVOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO ₂	SO _x
2012	317,19	35,99	3,57	14,52	18,42	3,32	0,37
2013	296,74	28,25	3,10	13,36	17,12	3,01	0,38
2014	288,86	26,27	2,90	12,59	16,45	3,02	0,38
2015	280,85	24,58	2,78	11,86	15,84	3,07	0,40
2016	269,39	25,59	2,61	11,21	15,30	3,18	0,41
2017	254,30	23,43	2,57	10,43	14,62	3,26	0,41

³⁸ Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España. Informe anual 2018 (marzo 2019). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Tabla 30: Datos de emisiones de gases contaminantes en el transporte nacional por carretera (en kilotoneladas).
Fuente: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos.



NOTA: las PM₁₀ ya incluyen las PM_{2,5}.

Figura 15. Emisiones de gases contaminantes atmosféricos debidas al transporte por carretera. Fuente: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos.

En el ámbito urbano, generalmente el 75 % del NO₂ es aportado por el tráfico rodado. Esta contribución es más marcada en las grandes aglomeraciones urbanas y en sus zonas metropolitanas. En el año 2017 se superaron los valores límites anuales en siete zonas frente a las seis que se registraron durante el 2016, coincidiendo con las grandes ciudades como pueden ser Madrid y Barcelona. También superaron los valores anuales ciudades como Granada y Bilbao (datos procedentes del Informe de Evaluación de la Calidad del aire en España. Año 2017)³⁹.

La eficiencia del transporte público de las áreas metropolitanas se ve muy afectada por su configuración territorial y demográfica. Se observa que, en áreas pequeñas y medianas, con baja densidad de población, la eficiencia del transporte público disminuye y condiciona su planificación y operación. También influye en la eficiencia del transporte público la distribución de la población, resultando más eficiente cuando las áreas metropolitanas presentan una mayor concentración demográfica.

Los datos del transporte metropolitano utilizados en este informe corresponden a la información publicada por el *Observatorio de Movilidad Metropolitana (OMM)*⁴⁰, de 2017, que muestra datos de oferta y demanda de veintidós áreas metropolitanas⁴¹ que se sitúan sobre un territorio de 61.245 km², con una población residente que supera los 25 millones de habitantes (lo que constituye alrededor del 54 % de la población total).

³⁹ Fuente: Evaluación de la calidad del aire en España (2017). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

⁴⁰ Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana (OMM). Centro de Investigación del Transporte (UPM).

⁴¹ Madrid, Barcelona, Valencia, Área de Sevilla, Vizcaya, Asturias, Área de Málaga, Mallorca, Área de Zaragoza, Bahía de Cádiz, Guipúzcoa, Camp de Tarragona, Alicante, Área de Granada, Área de Almería, Comarca de Pamplona, Campo de Gibraltar, A Coruña, Área de Lérida, Jaén, León y Cáceres. (algunas de estas áreas no se muestran en este informe por no contener datos actualizados a 2017).

En 2017, se realizaron en las 22 áreas metropolitanas de estudio, 3.592 millones de viajes en transporte público, de los cuales, 1.756 millones de viajes se realizaron en autobús (el resto en modos ferroviarios), con una distancia media de 5,1 km para los autobuses urbanos y 15 km para los autobuses metropolitanos. Para atender esta demanda, se contó con 8.124 autobuses urbanos y con 3.695 autobuses metropolitanos. En cuanto a la edad media de los autobuses urbanos analizados, la media fue de 9,6 años, siendo Valencia, Tarragona, Mallorca y Granada las áreas metropolitanas donde los vehículos superan los 10 años de vida media.

Zona metropolitana	Autobús urbano		Otros autobuses urbanos		Autobús metropolitano	
	Nº de vehículos	Edad media (años)	Nº de vehículos	Edad media (años)	Nº de vehículos	Edad media (años)
Madrid	2025	8,8	1665	4,5	1824	4,5
Barcelona	1085	9,7	831	9	605	6,8
Valencia	489	13,6	-	-	102	-
Sevilla	412	9,8	18	5,2	140	7,2
Málaga	261	-	-	-	100	8,1
Mallorca	176	13,0	-	-	209	10,7
Zaragoza	322	9,4	-	-	53	7,5
Guipúzcoa	130	7,9	-	-	-	-
Tarragona	68	13,6	15	9,8	160	8,6
Granada	184	10,7	3	-	111	8
Alicante	92	7,8	-	-	47	9,6
Lérida	47	9,0	-	-	96	7,3
Pamplona	140	-	-	7,3	-	7,3
A Coruña	93	8,2	-	-	-	-
León	31	9,5	-	-	-	-
Cáceres	37	5,6	-	-	-	-

Tabla 31: Número de autobuses y edad media de los mismos durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.

En cuanto al tipo de combustible, de los 5.461 vehículos analizados en 2017, el 63,2 % utilizaron diésel como carburante, y tan sólo el 6,4 % eran híbridos.

La normativa comunitaria clasifica los vehículos ligeros y pesados en función de las emisiones de contaminantes a la atmósfera. Esta clasificación se denomina “Euro”, seguida de un número romano en el caso de vehículos pesados. La última escala de la clasificación, vigente desde 2014, es la Euro VI que forma parte de la flota menos contaminante. Del análisis realizado a una flota de 5.234 vehículos, el 84 % pertenecen a categorías anteriores a la Euro VI.

Tipo de combustible				Tipo de motor			
Diésel	GNC	Híbridos	Eléctrico	Euro III	Euro IV	Euro V	Euro VI
63,19 %	29,90 %	6,37 %	0,53 %	22,45 %	10,09 %	51,50 %	15,97 %

Tabla 32: Tipo de combustible y de motor (en porcentaje) de autobuses urbanos y metropolitanos durante el 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.

En cuanto al parque ferroviario únicamente Madrid es la ciudad que aumenta un 7,6 % el número de trenes de metro y reduce en un 15 % el número de trenes de metro ligero, mientras que Granada inaugura su parque de vehículos con 15 tranvías.

Zona metropolitana	Metro	Tranvía/ metro ligero
Madrid	311	37
Barcelona	189	41
Valencia	62	44
Sevilla	21	4
Málaga	14	-
Mallorca	6	-
Zaragoza	-	21
Guipúzcoa	-	-
Granada	-	15
Alicante	-	40
Lérida		-
León		-

Tabla 33: Número de trenes en modo de transporte ferroviario durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.

En los últimos años en las ciudades se está produciendo una transformación hacia nuevos modelos de transporte urbano que contribuyen a la mejora de la calidad del aire, con una disminución en la generación y emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera.

Entre los nuevos modos de movilidad inteligente, se pueden encontrar el transporte en bicicleta (eléctrica o convencional), a pie y los servicios de transporte privado. Grandes ciudades tales como Barcelona, Zaragoza o Sevilla han experimentado una gran mejora en la movilidad urbana con la introducción de estas modalidades de transporte. La utilización de la bicicleta supone, además de una mejora desde el punto de vista de las emisiones a la atmósfera, una reducción en la superficie de ocupación.

Los servicios de transportes privados están constituidos por los servicios de sharing: sistemas de coche compartido (*car-sharing*), *moto-sharing*, los servicios de bicicleta compartida (*bike-sharing*) y los vehículos de movilidad personal (patinetes y *segways*). Las flotas de estos servicios tienen motores más eficientes y en su mayoría son eléctricos por lo que contribuyen a cero emisiones.

El transporte privado es una modalidad reciente (*car-sharing* se empezó a introducir en Madrid a finales de 2015). Para una eficiente implantación, es necesaria una óptima rotación diaria de vehículos y unas adecuadas políticas de regulación del aparcamiento en la vía pública y de movilidad.

A continuación, se recoge el número de vehículos disponibles durante el año 2017 para cada una de las tipologías que constituyen esta modalidad:

Zona metropolitana	Car-sharing	Moto-sharing
Madrid	1.600	950
Barcelona	-	820
Valencia	-	170
Sevilla	-	175
Málaga	-	90
Córdoba	-	50
Granada	-	25
Cádiz	-	-
Zaragoza	-	130
Murcia	-	35
Alicante	-	-

Tabla 34: Número de vehículos de transporte privado durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.

Respecto al transporte marítimo, a continuación, se incluye información relativa a cada una de las demarcaciones marinas, a partir de las Estrategias Marinas (Parte III. Análisis económico y social):

- **DM Noratlántica**⁴²: “10 son Autoridades Portuarias en la Demarcación. En 6 de ellas las principales infraestructuras se localiza en aguas costeras y 4 están en aguas de transición, sumando entre todas unos 115 km lineales de muelles en 2016. 71.231 buques hicieron escala en los puertos de la Demarcación en el periodo considerado, moviendo 574 millones de toneladas de mercancía y trasladando a 4,7 millones de pasajeros. Para el mantenimiento de los calados o ampliaciones de las infraestructuras se han realizado labores de dragado portuario, que, incluyendo las realizadas en aguas de transición que no pertenecen a la demarcación, han supuesto una extracción de 7.000.000 de m³ de los que 1.000.000 se han empleado en rellenos portuarios”.
- **DM Sudatlántica**⁴³: “El transporte marítimo es una de las actividades más importantes. Existen 3 Autoridades Portuarias con influencia en las aguas de la Demarcación. En 1 de ellas (AP Bahía de Cádiz) las principales infraestructuras se localizan en aguas costeras y 2 (AP Huelva y Sevilla) están en aguas de transición, sumando entre todas unos 19 km lineales de muelles en 2016. En el periodo considerado, 25.172 buques hicieron escala en los puertos de interés general de la Demarcación, moviendo 217 millones de toneladas de mercancía y trasladando a 2,7 millones de pasajeros. Para el mantenimiento de los calados o ampliaciones de las infraestructuras se han realizado labores de dragado portuario, que, incluyendo las realizadas en aguas de transición que no pertenecen a la demarcación, han supuesto una extracción de 11.000.000 de m³ de los que 3.000.000 se han empleado en rellenos portuarios”.

⁴² Estrategia Marina de la Demarcación noratlántica. Parte III. Análisis económico y social. (2019). MITERD.

⁴³ Estrategia Marina de la Demarcación sudatlántica. Parte III. Análisis económico y social. (2019). MITERD.

- **DM del Estrecho y Alborán**⁴⁴: “El transporte marítimo es una actividad muy relevante en esta Demarcación. Las 6 Autoridades Portuarias que en ella se ubican disponían de un total de 49 km lineales de muelles en 2016. 266.524 buques han hecho escala en los puertos de la Demarcación en el periodo considerado, moviendo 646 millones de toneladas de mercancía y trasladando a 58,2 millones de pasajeros. Para el mantenimiento de los calados o ampliaciones de las infraestructuras se han realizado labores de dragado portuario que han supuesto una extracción de 2.200.000 de m³ de los que 200.000 se han empleado en rellenos portuarios.”
- **DM Levantino-Balear**⁴⁵: “En esta demarcación se observan densidades elevadas de buques en varios puntos: en el entorno de los puertos (Barcelona, Valencia y Tarragona fundamentalmente), en la ruta que une Ibiza con Formentera, sobre la plataforma continental debido a la presencia de pesqueros y también en el corredor que une estos puertos con el océano Atlántico, regulado por los dispositivos de separación de tráfico marítimo de Cabo de la Nao y Cabo de Palos. Por su localización geográfica, esta demarcación sólo sirve de paso a aquellos buques que siguen la ruta de navegación que comunican el océano Atlántico con la costa Azul, donde destaca el puerto de Marsella”.
- **DM Canaria**⁴⁶: “El transporte marítimo es una actividad muy relevante en esta demarcación, en la que existen 2 Autoridades Portuarias con 9 puertos de interés general en la demarcación y una longitud lineal de muelles de 37 km en 2016. En el periodo considerado 142.603 buques hicieron escala en los puertos de la Demarcación, moviendo 222 millones de toneladas de mercancía y trasladando a 36,6 millones de pasajeros. Para el mantenimiento de los calados o ampliaciones de las infraestructuras se han realizado labores de dragado portuario, que han supuesto una extracción de 800.000 m³ de los que 700.000 se han empleado en rellenos portuarios”.

3.9. ENERGÍA

La producción y consumo de energía generan efectos medioambientales que se manifiestan en forma de calentamiento global, contaminación atmosférica, lluvia ácida, contaminación radiactiva o vertidos de hidrocarburos. La integración de los sistemas renovables en el sistema eléctrico disminuye los impactos ambientales puesto que no requieren para su funcionamiento ningún proceso de combustión, que es normalmente el causante de los mayores impactos sobre el clima.

En España el consumo de energía primaria se sustenta principalmente en fuentes de energía de origen fósil, fundamentalmente petróleo y gas natural, que contribuyen al 99 % del calentamiento global.

La energía primaria comprende todas las formas de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada, mientras que la energía final es aquella que va destinada a usos directos, por ejemplo, en forma de electricidad o calor. Para expresar la transformación entre ambas formas energéticas desde sus formas primarias hasta los usos finales se utiliza el

⁴⁴ Estrategia Marina de la Demarcación del Estrecho y Alborán. Parte III. Análisis económico y social. (2019). MITERD.

⁴⁵ Estrategia Marina de la Demarcación levantino-balear. Parte III. Análisis económico y social. (2019). MITERD.

⁴⁶ Estrategia Marina de la Demarcación canaria. Parte III. Análisis económico y social. (2019). MITERD.

diagrama Sankey, que es una representación de flujo en el que el ancho de las flechas representa la cantidad de energía, y que representa estos procesos de transformación y las pérdidas asociadas a los mismos.

En la siguiente figura se presenta el diagrama Sankey de la estructura energética española para 2017. En él puede apreciarse la energía primaria consumida, 130.739 ktep. Esta energía se bifurca en los procesos de transformación en energía final, 89.162 ktep, a través del sistema de generación eléctrica y el refinado y usos directos, desglosando también las pérdidas y autoconsumos, así como la energía invertida en los procesos de transformación. A su derecha, puede observarse la desagregación de energía final por fuente. Finalmente, se representa el uso de energía final por sectores, como la suma de las desagregaciones de cada fuente energética. El sector «Otros» engloba residencial y servicios, así como agricultura y pesca.

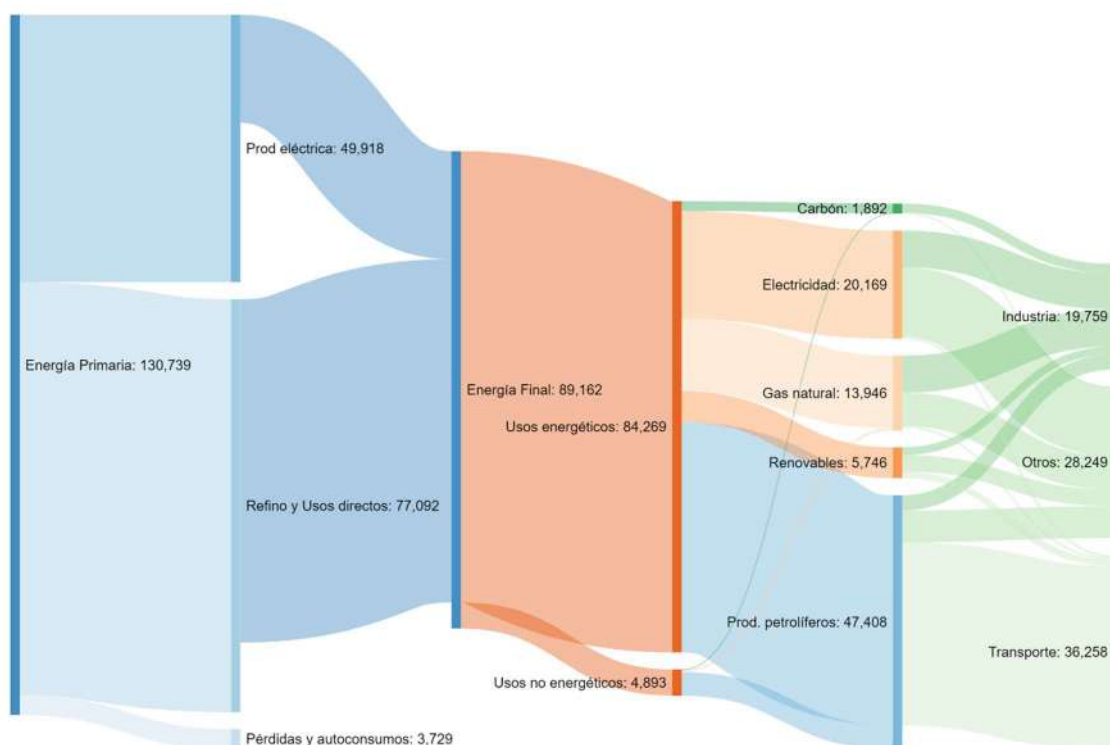


Figura 16. Diagrama Sankey de la energía en España. Cifras en ktep. Renovables incluye energías renovables y residuos. Fuente: MITERD "La Energía en España 2017".

Para una óptima evaluación de los impactos que producen las actividades relacionadas con la energía hay que tener en cuenta todas sus etapas: desde las actividades extractivas que determinadas fuentes de energía requieren, al impacto del transporte previo a su utilización, así como sus procesos de tratamiento a que deben someterse antes de ser utilizadas, hasta llegar a los ámbitos de producción y consumo.

Existen una serie de riesgos derivados del cambio climático para el sistema energético español, que se recogen en el PNIEC, en relación al suministro de energía primaria, generación de electricidad, transporte, almacenamiento, distribución y la demanda de energía; que a su vez repercuten sobre varios ámbitos de actuación como son: el agua, el sector forestal, las costas y el medio marino y las infraestructuras en el transporte. Los riesgos que se pueden originar son: la reducción en la producción hidroeléctrica o de cultivos agrícolas y forestales destinados a la biomasa, la disminución en la eficacia del sistema energético, la vulnerabilidad y daños en las

infraestructuras de los sistemas eléctricos e incremento de picos de la demanda en el sector industrial (refrigeración).

La demanda energética en España ha evolucionado, disminuyendo notablemente durante los últimos años hasta un 19 % en el periodo comprendido entre los años 2005 y 2016, según datos recogidos en el *Perfil Ambiental de España 2017*. Señalar que esta disminución de consumo de energía ha venido acompañada de un aumento acumulado del PIB español, con el consiguiente desligamiento del crecimiento económico respecto del consumo de energía.

Como se puede apreciar en la figura 17, España es un país totalmente dependiente del petróleo y del carbón alcanzando sus consumos durante el año 2017 las cifras de 57.969 ktep y 12.821 ktep, respectivamente, lo que supone un consumo en torno al 54 % respecto al consumo total de la energía primaria en España. La demanda de gas natural fue de 27.274 ktep siendo su contribución al consumo de energía primaria de un 21 %. Por último, la aportación de las energías renovables, en general, sigue la tendencia de ir en aumento, aunque pueda haber años que los efectos del cambio climático (disminución de las precipitaciones y aumento de las temperaturas), influyan en que sea un año seco y motive el aumento de producción eléctrica procedente de las fuentes de origen no renovables.

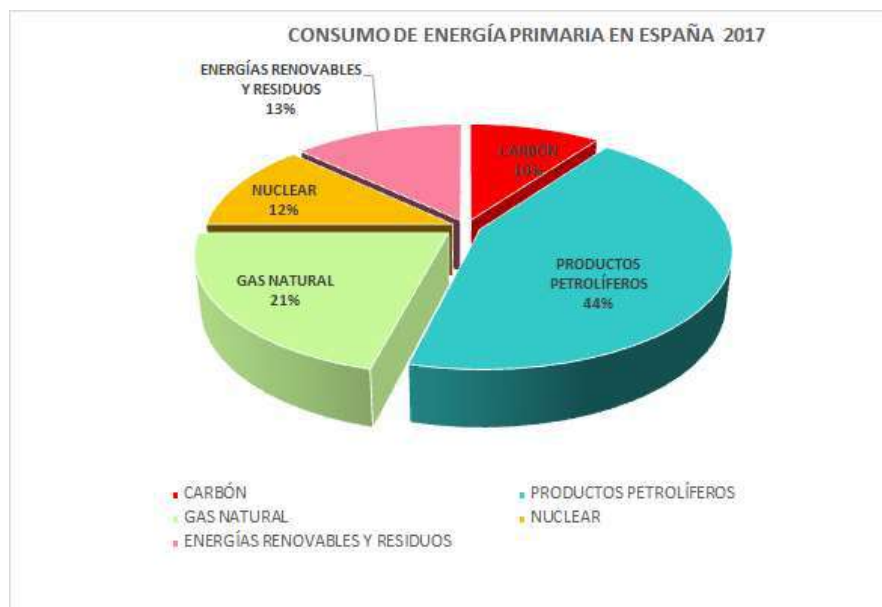


Figura 17. Consumo de energía primaria en España 2017. Fuente: MITERD.

El sector industrial consumió en 2017 el 23,44 % del total de energía, mientras que otros usos, entre los que se engloba la agricultura, la pesca, el comercio, sector servicios, administraciones públicas y uso residencial, entre otros, consumió el 33,3 % de la demanda de energía total española.

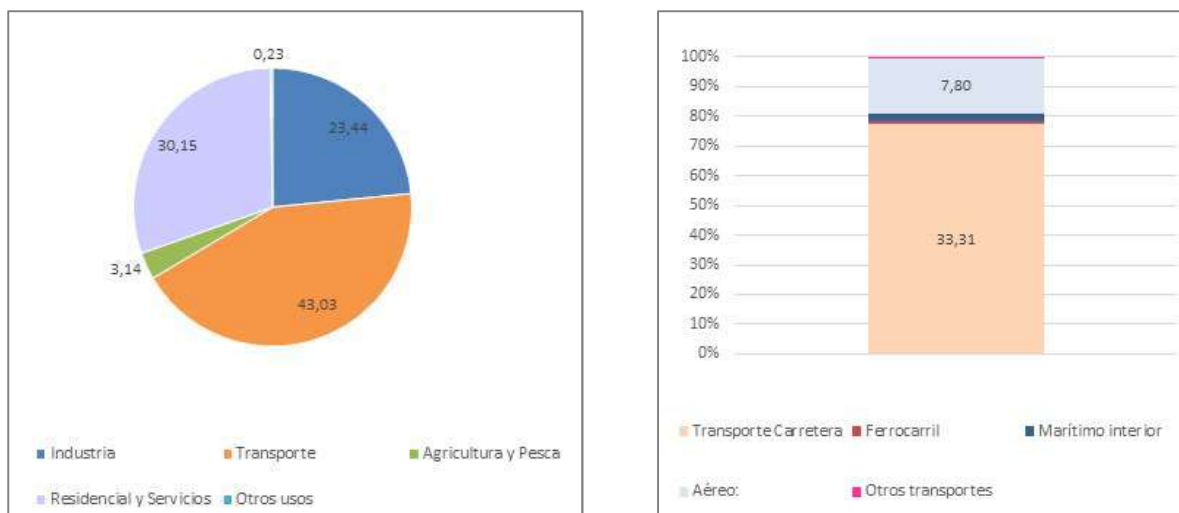


Figura 18. Balance del consumo de energía final en 2017. Fuente: [MINETUR/IDAE](#).

La demanda energética del sector industrial español en 2017 alcanzó el 23,44 % del consumo total de energía final, donde más de tres cuartas partes de este consumo se concentró principalmente en la industria manufacturera (metalurgia, minerales no metálicos, química, alimentación, bebidas y tabaco y pasta y papel). Señalar que durante el año 2017, estas industrias experimentaron un aumento de su producción, lo que se refleja en la demanda energética.

En los hogares españoles, el consumo energético está principalmente destinado a calefacción y refrigeración, agua caliente sanitaria (ACS), cocina, iluminación y electrodomésticos y proviene tanto de combustibles fósiles (80 %) como renovables, siendo el gas natural la fuente que ha obtenido un mayor crecimiento en la demanda en 2017. El sector de la vivienda y de los servicios, compuesto en su mayoría por edificios, absorbió en 2017 más del 30 % del consumo total de la energía en España, y aunque la energía consumida en un hogar varía en función del tamaño y tipo de vivienda, su ubicación y el número de ocupantes, el equipamiento electrodoméstico consume casi un cuarto de la demanda eléctrica total, donde más de la mitad corresponde a los frigoríficos, lavadoras y televisores.

El consumo de energía en los hogares españoles no ha dejado de crecer durante los últimos años. Tras el repunte de la crisis de los últimos años, el sector de la edificación se encuentra en fase de expansión, lo que previsiblemente hará aumentar el consumo de energía del sector residencial de los próximos años, a pesar de los avances tecnológicos y legislativos en edificación y equipamiento de los hogares, que en general, tienen un impacto positivo en la intensidad energética del sector doméstico⁴⁷.

En España, la **dependencia energética** es muy alta. En el año 2017 se situó en torno al 73 %; esto es, casi toda la energía consumida en los hogares españoles fue importada, ya que la producción española es muy baja: 23 Ktep de gas natural (0,09 % de las necesidades nacionales) y 122.000 toneladas de crudo (0,21 % de las necesidades nacionales). La dependencia energética exterior tiene importantes consecuencias para la economía española y supone un riesgo para la seguridad del suministro. España, por tanto, debe contar con infraestructuras para mitigar el

⁴⁷ Fuente: MINETUR/IDAE

riesgo de desabastecimiento (plantas de regasificación) y asegurar un nivel de reserva energética mínima (almacenamientos subterráneos de gas y petróleo, respectivamente).

En el 2017, los principales países de origen de las distintas fuentes de energía fueron Francia, Portugal y Marruecos para la energía eléctrica; Argelia, Nigeria, Perú, Qatar y Noruega para el gas natural y México, Nigeria y Arabia Saudí para los productos petrolíferos. España cuenta, pues, con una elevada diversificación de proveedores de gas y petróleo⁴⁸.

Un aspecto muy importante es la reducción de la **intensidad energética**, tanto en términos de energía primaria como final, que retoman la tendencia decreciente iniciada en 2004. Además de la influencia de las tecnologías de generación eléctrica, favorecida por la presencia del gas natural y las energías renovables, otros factores determinantes en la intensidad de energía primaria han sido el efecto derivado de cambios estructurales en nuestra economía, con mayor presencia en el contexto de la crisis, así como el impacto positivo de las actuaciones promovidas en el marco de los Planes de Acción de Eficiencia Energética aprobados desde el 2004. Igualmente, la tendencia seguida por la intensidad final responde a una combinación de efectos tecnológicos y estructurales, reforzados en la nueva coyuntura económica.

La **vulnerabilidad energética**, entendida como el suministro energético de España, la seguridad de las instalaciones, la inversión en infraestructuras y la interconexión de gas y electricidad de España con el resto de Europa, es un capítulo prioritario para España, tal y como lo demuestra su inclusión en la Estrategia de Seguridad Nacional 2017⁴⁹: *“Es prioritario garantizar el suministro de energía y asegurar su abastecimiento, de una forma sostenible medioambiental y económicamente, en un contexto de transición energética hacia un modelo más seguro y más eficiente”*.

En cuanto a las emisiones del sector energía, éstas representaron en el año 2017, en términos de CO₂ equivalente (CO₂-eq), un 76,1 % de las emisiones totales del Inventario Nacional. La mayor parte de las emisiones pertenecen a las actividades de combustión (98 %), cuyo principal grupo de emisores lo constituyen el transporte y las industrias del sector energético (centrales térmicas, refinerías de petróleo y transformación de combustibles)⁵⁰.

El PNIEC está alineado con el Plan de Adaptación del cambio climático, cuyo objetivo de este último es lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático basadas en el mejor conocimiento disponible de las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir con ello al desarrollo sostenible y cero emisiones.

3.9.1. ENERGÍA PRIMARIA

El consumo de energía primaria en España creció durante el 2017 alcanzando el valor de 130.739 ktep debido a la baja producción eléctrica hidráulica. La evolución del consumo de energía primaria durante el periodo 1990 al año 2017 se muestra en la figura 19:

⁴⁸ Fuente: Red Eléctrica de España.

⁴⁹ Estrategia de Seguridad Nacional 2017. Presidencia de Gobierno.

⁵⁰ Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Edición 2019). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

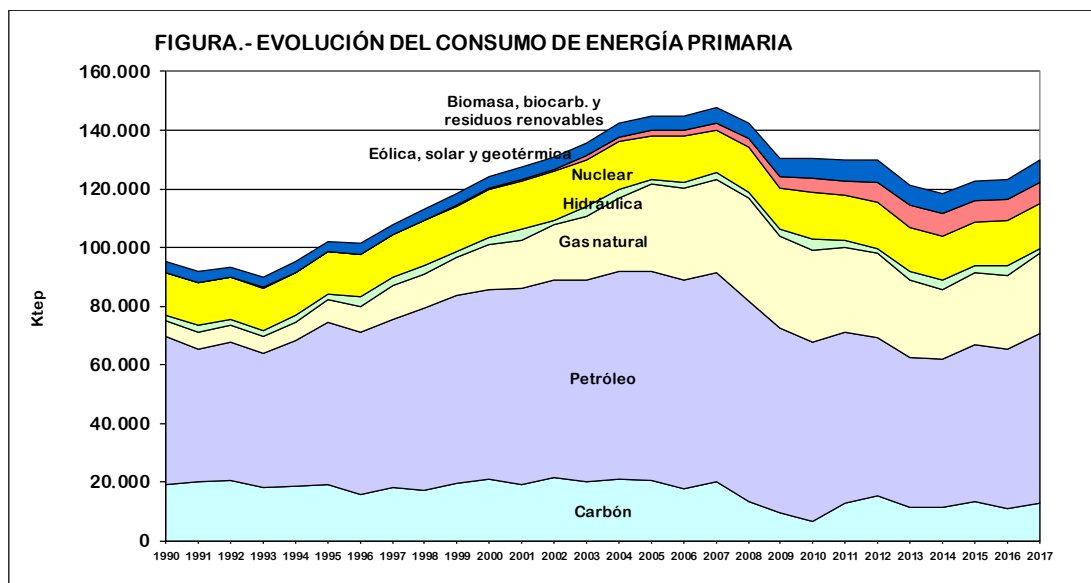


Figura 19. Evolución del consumo de energía primaria en España (1990-2017). Fuente: MITERD.

El carbón, los productos petrolíferos y el gas natural aumentaron, hasta alcanzar los consumos de 12.821 ktep, 57.969 ktep y 27.274 ktep, respectivamente. Por otro lado, el consumo total de energías renovables se redujo hasta 16.509 ktep como consecuencia de la disminución de la contribución de la hidráulica.

3.9.1.1. Energía nuclear

Las centrales nucleares producen energía a partir de energía térmica que se genera en un reactor nuclear, distinguiéndose dos tipos: las de agua a presión (PWR) y las de agua en ebullición (BWR).

En España existen cinco centrales nucleares en explotación, de ellas, dos tienen dos unidades gemelas, por lo que el número de reactores es de siete, que suponen una potencia instalada de 7.117 MW, lo que representa el 6,9 % de la potencia total de generación eléctrica instalada⁵¹.

Central	Tipo	Localización	Potencia (MW)	Capacidad eléctrica bruta (MW)	Fecha de conexión a la red eléctrica
ALMARAZ-1	PWR	ALMARAZ	1011	1049	01/05/1981
ALMARAZ-2	PWR	ALMARAZ	1006	1044	08/10/1983
ASCO-1	PWR	ASCO	995	1033	13/08/1983
ASCO-2	PWR	ASCO	997	1035	23/10/1985
COFRENTES	BWR	COFRENTES	1064	1102	14/10/1984
TRILLO-1	PWR	TRILLO	1003	1066	23/05/1988
VANDELLOS-2	PWR	VANDELLOS	1045	1087	12/12/1987

Tabla 35: Centrales nucleares en España. Fuente: Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

La producción neta de energía eléctrica de origen nuclear durante 2017 ha sido de 55.540 GWh, lo que supone una contribución del 21 % al total de la producción nacional (264.918 GWh). Por

⁵¹ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

cuarto año consecutivo, la tecnología nuclear ha sido la que ha aportado al sistema eléctrico español la mayor producción neta⁵².

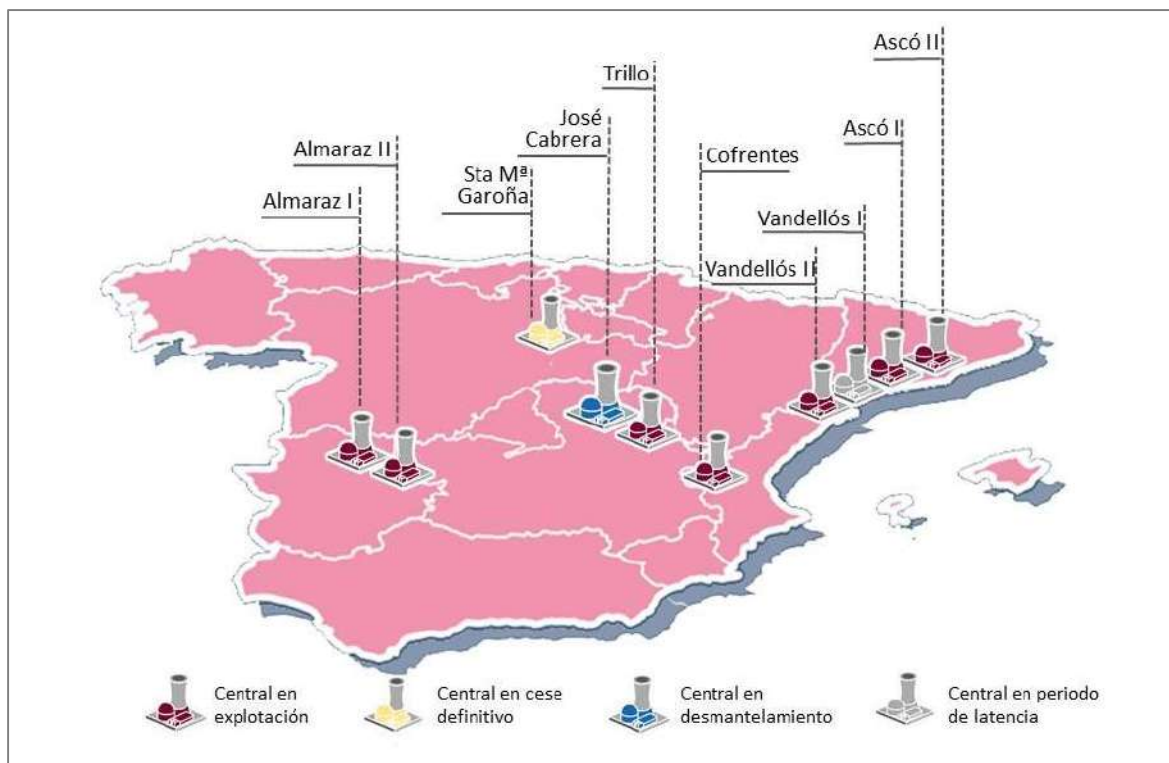


Figura 20. Mapa de ubicación de centrales nucleares. Fuente: MITERD.

3.9.1.2. Carbón

Las centrales termoeléctricas de combustión convencionales utilizan combustibles sólidos (hulla y antracitas), líquidos (gasóleo, fuelóleo y coque de petróleo), gaseosos (gas natural) y biomasa (madera y sus residuos y biogás), que, en función de las unidades de combustión empleadas (calderas, turbinas de gas, motores estacionarios) y, en el caso de las calderas, a su potencia térmica nominal (PTN), determina las condiciones de la combustión y, consecuentemente, sus emisiones.

La mayor parte del carbón consumido en España se utiliza como combustible fósil para producir energía mediante combustión en centrales térmicas de carbón (alrededor del 85 %), aunque una pequeña parte (9 %) se usa en procesos industriales (producción de hierro, acero y cemento), en generación autónoma de energía (5 %) o en calefacciones residenciales (1 %).

En España, el suministro de carbón tiene tanto procedencia nacional como importada. Todo el carbón de producción nacional se utiliza para generar energía eléctrica, lo que representa aproximadamente un tercio del cómputo total, y dota de cierta seguridad al suministro eléctrico.

El consumo de carbón depende principalmente de la demanda de electricidad y de la competitividad del carbón frente a otras fuentes de energía en la generación de electricidad,

⁵² Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

aunque también se ve afectado por las políticas sobre subsidios, control de la contaminación del aire y mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI).

La generación de energía por combustión de carbón complementa la producción de energía hidroeléctrica. En el año 2017, debido a la prolongada sequía y la baja aportación de la hidroeléctrica al cómputo total, el consumo de carbón ascendió en torno a un 65,4 %.

3.9.1.3. Hidrocarburos

La producción nacional de crudo en España es prácticamente testimonial. Durante el año 2017 ascendió a 120 kTm (aproximadamente 0,88 millones de barriles de petróleo (bbl), por lo que el grueso de la oferta de crudo es importado. En el año 2017 el principal país de origen de las importaciones fue México (14,6 %), seguido por Nigeria (14,4 %) y Arabia Saudí (9,7 %)⁵³. Por zonas geográficas, África es el primer proveedor con el 32,6 % del total de importaciones, le siguen Oriente Medio (22,5 %), Europa y Eurasia (18,8 %), América del Norte (16,7 %) y, por último, América Central y del Sur (9,4 %).

En España se importa crudo que se refina en el país y que se utiliza, entre otras cosas, como combustible para producir energía. No obstante, la mayor demanda de los derivados petrolíferos la realiza el sector del transporte, que en el año 2017 consumió el 79 % de los productos refinados.

España cuenta con una gran industria de refinación, moderna y compleja, con nueve refinerías distribuidas fundamentalmente en el litoral español (incluida Canarias, que cuenta con una refinería en Santa Cruz de Tenerife). Tan sólo una de las refinerías españolas se encuentra en el interior peninsular (concretamente en Puertollano, Ciudad Real). Durante 2017, las refinerías españolas procesaron en total 66.825 kt de crudo.

⁵³ Fuente: CORES. Boletín estadístico de Hidrocarburos, diciembre 2017.

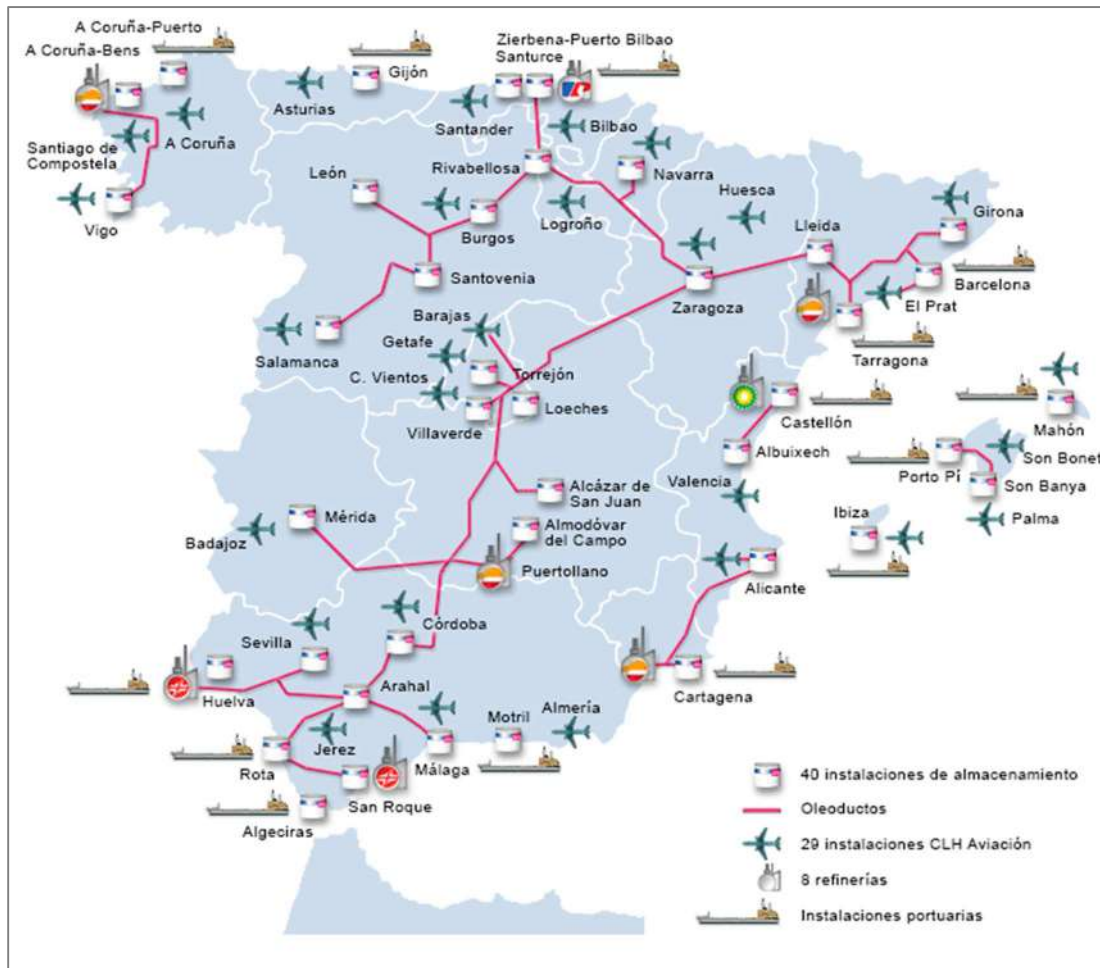


Figura 21. Mapa de infraestructuras de transporte y distribución de hidrocarburos. Fuente: CLH.

3.9.1.4. Gas natural

Durante el año 2017 la producción de gas natural ascendió 308 GWh de gas natural, equivalentes a 43 millones de m³(n), apenas un 0,11 % del total de aprovisionamientos del sistema gasista español, mientras que la demanda alcanzó los 350,9 TWh. Por tanto, el abastecimiento de gas natural para el consumo interior fue importado de terceros países e intercambio comunitarios, proviniendo de doce países distintos, siendo Argelia el primer proveedor, con el 48 % del aprovisionamiento, seguido por Nigeria (12 %), Perú (10 %), Qatar (10 %) y Noruega (10 %). Esta gran diversificación de orígenes de suministro, permite alcanzar un nivel muy alto de seguridad de suministro.

Las 6 plantas de regasificación activas en España reciben el 47 % del gas en forma de gas natural licuado (LNG/GNL) mientras que el 53 % restante llega por gasoducto. La longitud total de la red de transporte y distribución supera los 87.070 km, con 1.759 municipios españoles que disponen de gas natural, con 7,8 millones de puntos de suministro. La capacidad de almacenamiento, llega a los 3,4 bcm⁵⁴.

⁵⁴ Fuente: Informe anual 2017. Observatorio del Transporte y la Logística en España. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.

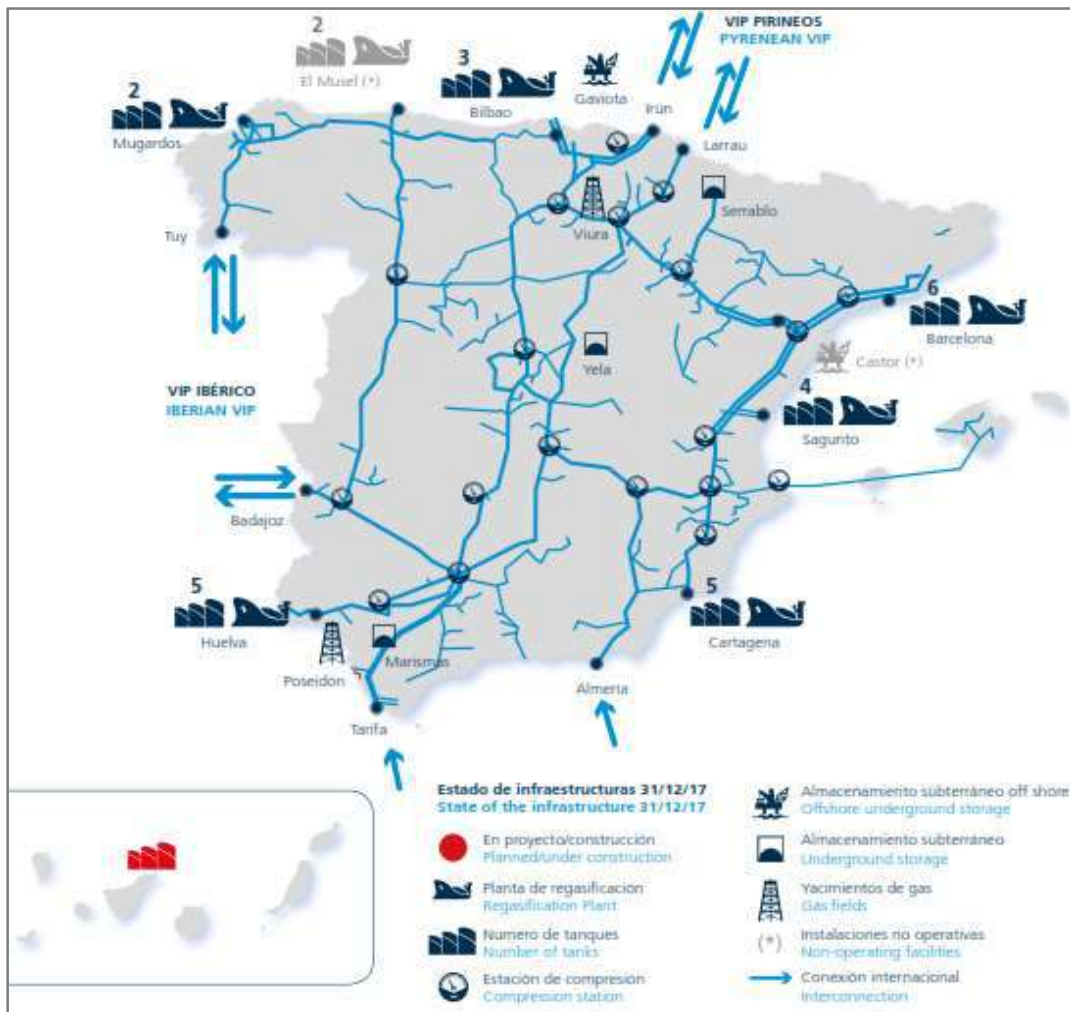


Figura 22. Mapa de la infraestructura gasista en España. Fuente: SEDIGAS. Informe Anual 2017.

El sector con mayor demanda de gas natural, en el año 2017, fue el de energía, alcanzando un consumo de 75,7 TWh. Las centrales de ciclo combinado aumentaron la demanda de gas para producir electricidad debido a la disminución de la generación de electricidad mediante centrales hidroeléctricas. También registró un aumento de demanda el sector industrial y disminuyó en el sector doméstico-comercial y la pequeña y mediana empresa. Con respecto a la demanda de gas por sectores industriales durante el año 2017, el más relevante fue el sector de refino (21 %), seguido de la industria química y farmacéutica (14 %), cogeneraciones (13 %) y los materiales de construcción (11 %)⁵⁵.

El gas natural vehicular se presenta como una alternativa a los combustibles fósiles ya que es más eficiente que otros combustibles fósiles, como pueden ser la gasolina y el gasoil, y contribuye a paliar el efecto invernadero mediante la eliminación total de las emisiones de óxidos de azufre (SO₂) y una reducción de monóxido de carbono (CO) y de dióxido de carbono (CO₂). Su utilización como combustible en la ciudad supone una mejora en la calidad del aire, puesto que reduce el número de partículas y de azufre emitidas a la atmósfera en comparación

⁵⁵ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

con la gasolina y el diésel, así como es una forma de aumentar la diversificación de los tipos de combustibles utilizados en el sector del transporte.

3.9.1.5. Energías renovables

Las energías renovables aportaron 87.302 GWh al sistema, representando cerca del 13 % del consumo energético primario en 2017, pese a la baja hidraulicidad registrada en ese año. Entre las diferentes energías renovables destacan los crecimientos de los consumos primarios de biocarburantes (15 %) y de residuos sólidos de competencia municipal (10,4 %). En orden de importancia le siguen los incrementos registrados por los consumos asociados a las tecnologías solares (5,4 %), el biogás (3,7 %) y la biomasa (3,2 %), mientras que las contribuciones derivadas de la energía eólica se han mantenido estables.

En cuanto a la demanda de energía, de los 16,5 millones de tep de energías renovables primarias consumidos en 2017, el 65 % se destinó a la producción de electricidad, la producción de calor supuso el 27 % y el consumo de biocarburantes cerca del 8 % del consumo total de energías renovables⁵⁶.

3.9.2. ENERGÍA FINAL

El consumo total de energía final en España durante el año 2017 fue de 89.162 ktep, de los cuales 84.269 ktep correspondieron a usos energéticos y 4.893 ktep a usos no energéticos. La evolución del consumo de energía final se muestra en la figura 23:

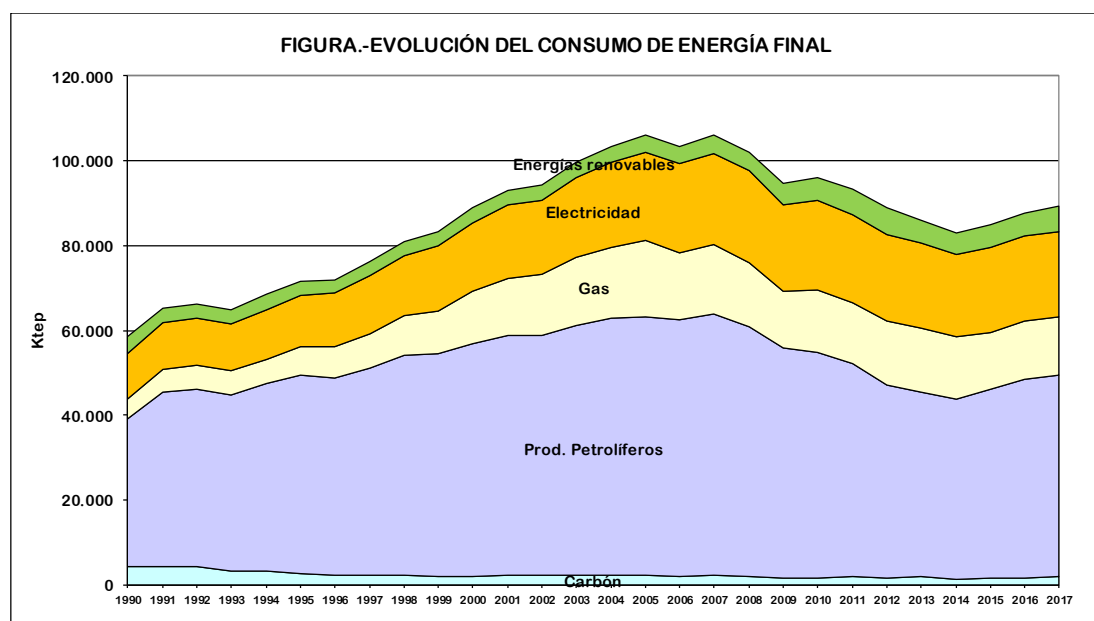


Figura 23. Evolución del consumo de energía final en España (1990-2017). Fuente: MITERD

El carbón, los productos petrolíferos y el gas natural aumentaron, hasta alcanzar los consumos de 1.821 ktep, 47.409 ktep y 13.946 ktep, respectivamente. Por otro lado, el consumo total de

⁵⁶ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

energías renovables alcanzó la cifra de 5.747 ktep lo que supone un 6,4 % respecto al consumo total de energía final.

Como se puede consultar en la figura 24, la utilización de productos petrolíferos supone un consumo de 47.408 ktep o lo que es lo mismo el 53 % del consumo total final de energía, originado en gran parte, por el aumento de su uso como combustible para el transporte. Por su parte, el carbón aumentó hasta alcanzar los 1.892 ktep (2 % del consumo total), y el gas natural hasta 13.946 ktep (16 %) como consecuencia de su utilización como producción de calor en procesos de cogeneración. La aportación de las energías renovables para uso final registró la cifra de 5.747 ktep, en torno al 6 % del consumo total final⁵⁷.

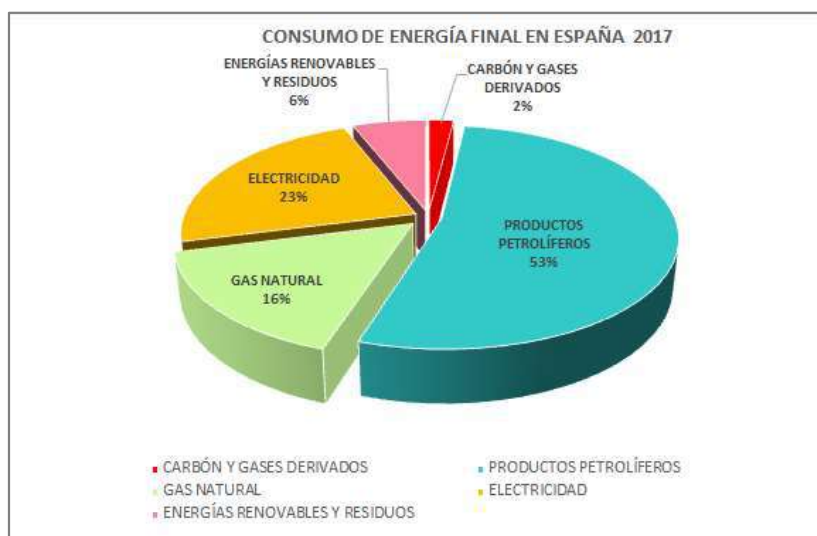


Figura 24. Consumo de energía final en España 2017. Fuente: MITERD

3.9.2.1. Industria

El mayor incremento del consumo se produjo en el sector industrial alcanzando el 23,4 % del consumo total de la energía final y estando principalmente concentrado en cinco ramas de la industria manufacturera: metalurgia, minerales no metálicos, química, alimentación, bebidas y tabaco y pasta y papel.

El aumento de la producción en la industria manufacturera ha supuesto un aumento de la demanda energética en todas las ramas, a excepción de las industrias textil, minerales no metálicos y maquinaria, que han contribuido a la estabilización a la baja de la intensidad energética.

Durante el año 2017 los niveles de consumo energético de electricidad y gas natural, tal como se puede consultar en los datos que se reflejan en la figura 25, son similares por lo que ambos establecen el comportamiento de la demanda en el sector industrial. En menor medida aparecen como fuentes de energía final los productos petrolíferos y el carbón representando un

⁵⁷ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

14,4 % y 8,7 %, respectivamente. Finalmente, la aportación de las renovables representa el 7,3 % del consumo final.

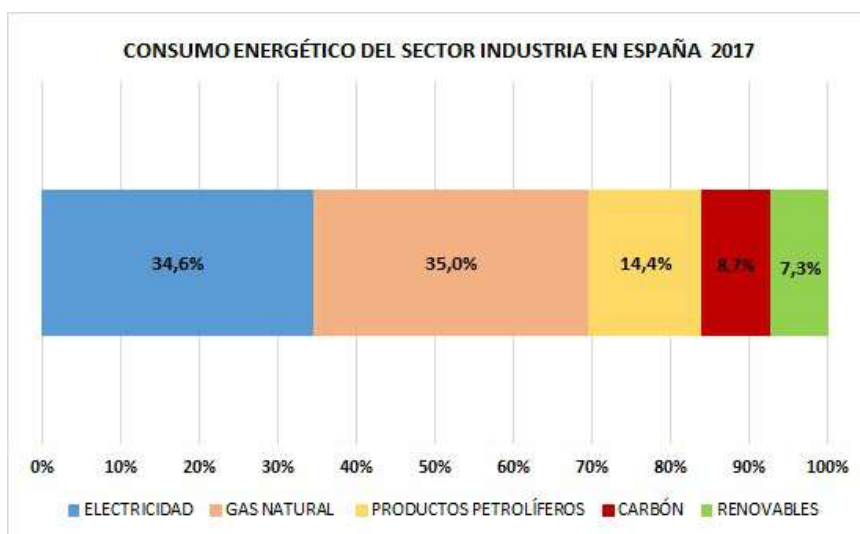


Figura 25. Consumo energético del sector industria en España 2017. Fuente: MITERD/IDEA.

3.9.2.2. Transporte

La recuperación de la economía y la evolución favorable del comercio exterior, ha originado un aumento de la movilidad, sobre todo en el transporte de mercancías y en los vehículos privados, aumentando con ello la demanda energética en el transporte en el año 2017 con una contribución del 43% a la demanda de energía final.

El sector transporte se abasteció con productos petrolíferos en un 94,3 %, aunque en los últimos años se ha producido un aumento de los combustibles alternativos (biocarburantes, gas natural, electricidad) hasta alcanzar el 5,7 % del resto de la demanda necesaria.

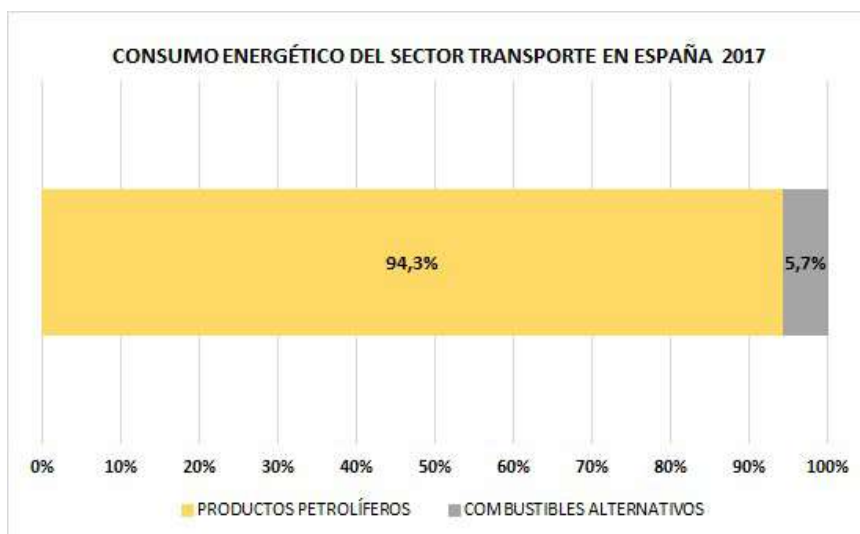


Figura 26. Consumo energético del sector transporte en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE.

3.9.2.3. Usos diversos

Este grupo engloba los sectores residencial, servicios, agricultura y pesca, representando el 33,3 % de la demanda de energía final. Los productos petrolíferos y el gas natural satisfacen el 43,1 % de las necesidades energéticas de este sector.

En el sector residencial, la energía final se ha mantenido prácticamente constante en el año 2017, alcanzando el 18,1 % de la demanda total. Respecto al consumo energético, la fuente energética predominante es la electricidad con un 39,4 % de la demanda, en oposición a la utilización de productos petrolíferos, cuya participación es de un 17,3 %. La demanda del gas natural ha sufrido un incremento representando un 24,5 % del consumo del sector mientras que las fuentes renovables y el carbón han experimentado ligeros cambios, alcanzando el 18,3 % y el 0,5 %, respectivamente.

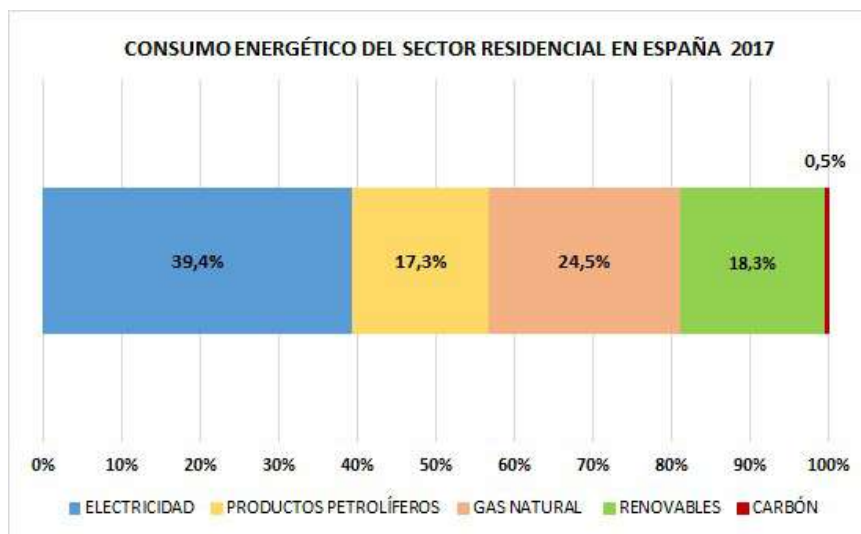


Figura 27. Consumo energético del sector residencia en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE

Por su parte el sector servicios (oficinas, comercio, hostelería-restauración, sanidad y educación) representa el 12 % de la energía final. Durante el año 2017 se ha producido un descenso en la demanda energética en todas las ramas excepto en la educación, siendo el comercio, donde más se ha reducido la demanda. El consumo energético durante el 2017 fue de 61,75 % en electricidad, seguido del gas natural con un 23,7 % y de los productos petrolíferos y fuentes renovables con un 12,7 % y 1,9 %, respectivamente.

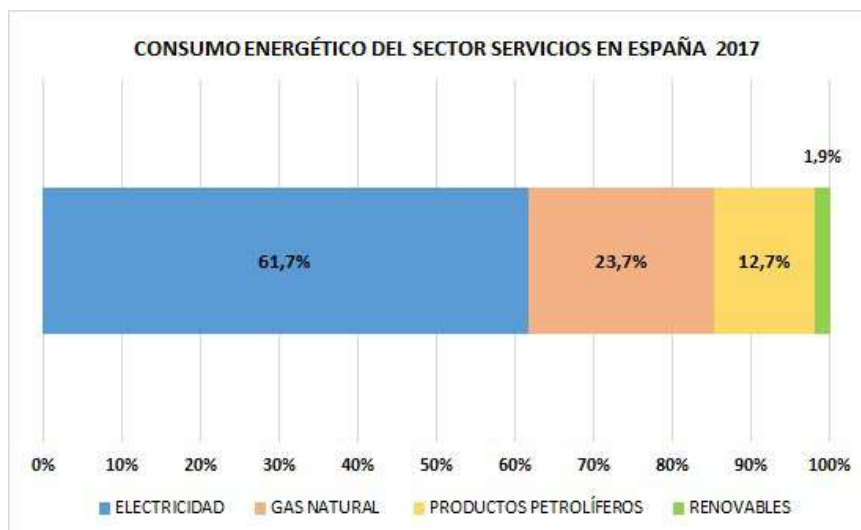


Figura 28. Consumo energético del sector servicios en España 2017. Fuente: MITERD/IDAE.

3.9.3. ENERGÍA ELÉCTRICA

Tal y como se ha visto en el apartado previo, la energía eléctrica forma parte de la energía final. No obstante, por su relevancia actual como por su papel en la descarbonización de la economía, se le dedica el presente apartado.

3.9.3.1. Producción de energía eléctrica

La generación de energía eléctrica se estabilizó en 2017 en 264.918 GWh, resultado del mantenimiento de la producción de energía eléctrica en el sistema peninsular, que representa casi el 95 % de la generación total nacional⁵⁸.

La generación de energía hidráulica alcanzó durante el año 2017 la cifra de 20.708 GWh, únicamente el 7,8 % del total de la energía eléctrica generada, como consecuencia del impacto de la extrema sequía sufrida en España en los últimos años. Esto ha dado lugar a la disminución del volumen del agua embalsada y afectando a las reservas hidroeléctricas que en el año 2017 alcanzaron el 26,3 % de su capacidad total.

La baja producción de energía hidráulica en el año 2017 tuvo un impacto directo en el mix de generación peninsular, provocando un aumento del uso de plantas generadoras que utilizan combustibles fósiles como energía primaria. Estas instalaciones no renovables cubrieron la disminución de la producción de energía hidráulica, impulsadas sobre todo por el aumento de producción de las centrales de ciclo combinado y las instalaciones de fuel/gas y de carbón, aumentando su producción un 23 % y un 21 % respectivamente. Así, las centrales de carbón fueron la tercera fuente de producción de energía peninsular en 2017 (aportando un 17,1 % al mix energético) y las de ciclo combinado y las instalaciones de fuel/gas, la cuarta (con un 16,7 % de peso total).

⁵⁸ Informe del sistema eléctrico español 2017. Red Eléctrica de España.

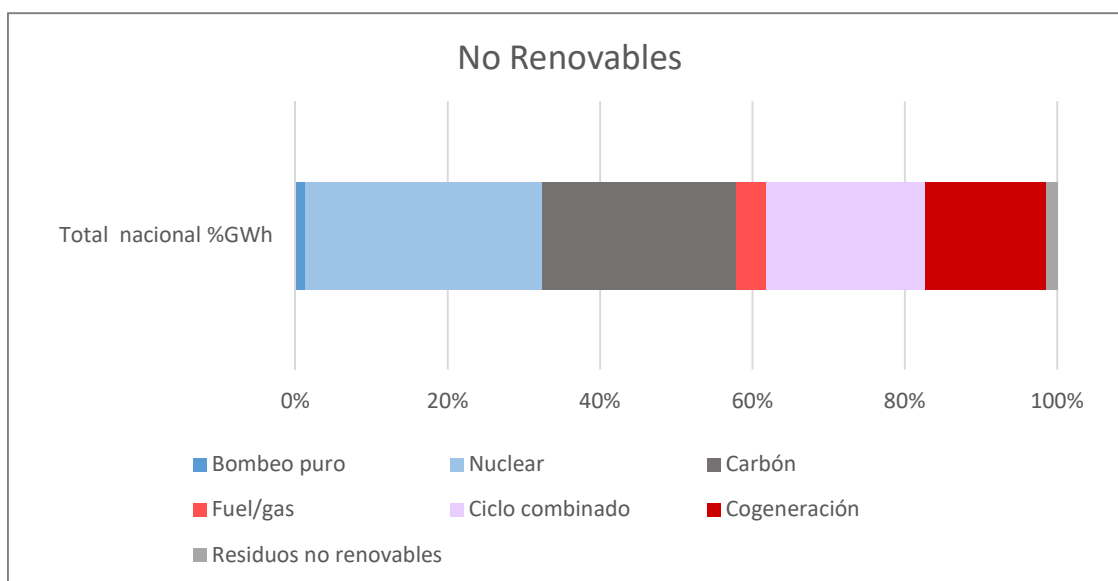


Figura 29. Métodos no renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. Informe del sistema eléctrico español 2017.

Por otro lado, la producción eólica fue la tecnología renovable con mayor relevancia en el sistema peninsular, representando el 56,9 % de las renovables en 2017. Cabe destacar la importante contribución de la generación eólica en el mix de generación que, con un peso del 18,1 % de la producción, se situó en segundo lugar dentro de las tecnologías del parque generador peninsular, únicamente por detrás de la energía nuclear, que fue la primera fuente de generación eléctrica, con un 21 % del total.

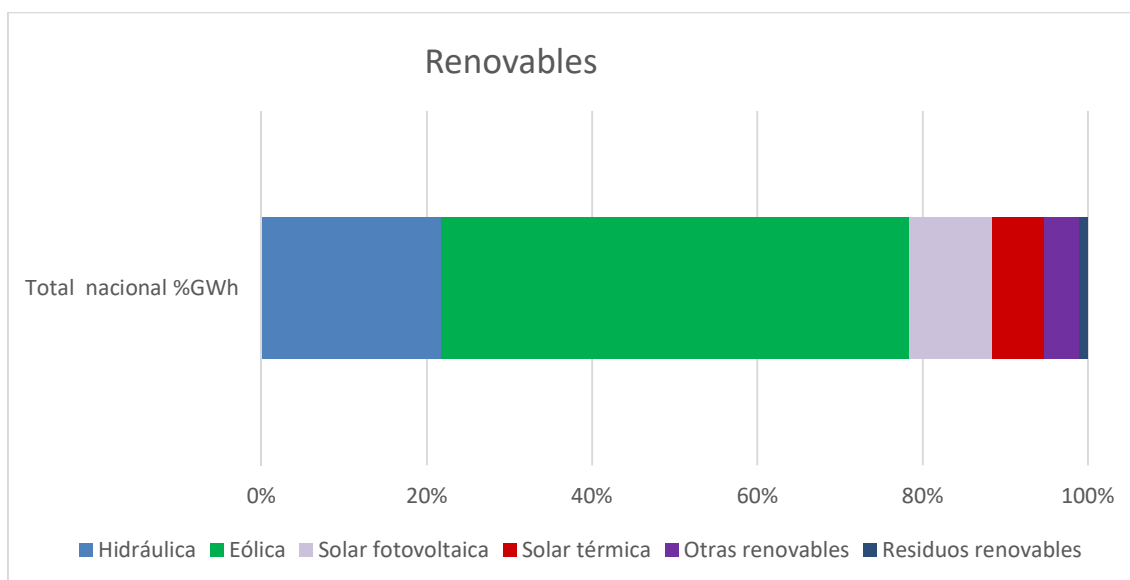


Figura 30. Métodos renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. Informe del sistema eléctrico español 2017.

La composición del mix energético de producción de energía eléctrica del año 2017, mayor producción mediante centrales de carbón y ciclos combinados en detrimento de las renovables, tuvo como consecuencia un incremento de las emisiones de CO₂ del 17,9 %, respecto al año 2016.

3.9.3.2. *Demanda de energía eléctrica*

La demanda energética global prevé un aumento de un 30 % hasta el 2040 asociado a un crecimiento económico medio y global del orden del 3,4 % al año y a un aumento de la población desde los 7.400 millones actuales hasta 9.000 millones en 2040 y con una creciente urbanización.

Según el informe del Sistema eléctrico español 2017⁵⁹, la demanda de energía eléctrica está en crecimiento desde 2015, alcanzando durante el 2017 los 252.740 GWh demandados.

Desde el punto de vista de la influencia de las temperaturas sobre la demanda, ésta ha ocasionado un leve aumento del consumo (0,2%) en el año 2017, en el que se registraron temperaturas más calurosas en verano (en los meses de junio, julio y octubre) y más suaves en invierno (en los meses de enero, marzo y principio de diciembre) que las correspondientes a la media histórica (1989-2013).

3.9.3.3. *Infraestructura de transporte de energía eléctrica*

Al finalizar 2017, la red de transporte eléctrica estaba compuesta por más de 43.930 kilómetros de circuitos, 5.719 posiciones de subestación y 86.654 MVA de capacidad de transformación, que configuran una red mallada por todo el territorio nacional. El índice de disponibilidad (que mide la capacidad o posibilidad de utilización por el sistema de los distintos elementos de la red de transporte) correspondiente al sistema peninsular fue del 98,29 % y en los sistema eléctricos de Baleares y Canarias, fue respectivamente del 97,85 % y 98,12 %⁶⁰.

En Baleares, se encuentran dos subsistemas: Mallorca-Menorca y Mallorca-Ibiza-Formentera, comunicados con la península a través de Mallorca mediante cableado submarino de 237 kilómetros de longitud aproximada y a una profundidad máxima de 1.485 metros. Por su parte, el enlace Mallorca-Ibiza garantiza el suministro a las islas menores, siendo un enlace de corriente alterna que discurre a profundidades de hasta 800 metros⁶¹.

El sistema eléctrico canario cuenta con seis sistemas eléctricamente aislados, de pequeño tamaño y débilmente mallado, siendo menos estables y seguros que los sistemas interconectados. Para reducir la vulnerabilidad del sistema, se crean sistemas de almacenamiento de energía y se intensifica las conexiones entre islas. Finalmente, la tendencia de la red canaria deriva hacia modelos energéticos renovables (eólica e hidroeléctrica, fundamentalmente)⁶².

La previsión de las necesidades energéticas actuales y futuras españolas, en particular las infraestructuras necesarias para el transporte de energía eléctrica, se encuentra recogida en el documento de Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020⁶³. Este documento de planificación prevé un cambio en el mix de generación, con una caída del peso del carbón, de los productos petrolíferos y del gas natural y

⁵⁹ Informe del sistema eléctrico español 2017. Red Eléctrica de España.

⁶⁰ Informe del sistema eléctrico español 2017. Red Eléctrica de España.

⁶¹ Datos: Red Eléctrica de España.

⁶² Datos: Red Eléctrica de España.

⁶³ Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.

un aumento del peso de las energías renovables, de acuerdo con los objetivos en materia de renovables para 2020⁶⁴.

3.9.3.4. Intercambios internacionales de energía eléctrica

España tiene interconexiones eléctricas en ambos sentidos (importador y exportador) con Francia, Portugal y con Marruecos.

Según datos del *Informe del sistema eléctrico español 2017*, durante el 2017 España importó un 9,2 % más de energía de la que exportó siendo la interconexión más utilizada la de Francia.

La producción eólica española influye en los precios y condiciona el sentido del intercambio. Así, el saldo de los programas de intercambio con Francia es importador cuando se registran bajos niveles de producción eólica en España, mientras que el saldo pasa a ser exportador con niveles elevados de producción eólica. Por otra parte, tanto la producción hidráulica como la eólica de Portugal influyen de manera muy importante en los saldos de los intercambios programados en la interconexión con Portugal. Con elevada producción eólica e hidráulica, el saldo para España es importador, mientras que con bajas producciones es exportador o bien, un saldo bajo de sentido importador. Durante el 2017 el saldo con Portugal también fue importador.

El descenso de generación en la eólica española durante el 2017, y la escasa producción hidráulica, dio lugar a una elevada tasa importadora y a gran coste, dominada por los sistemas eléctricos franceses.

3.10. RESIDUOS

Según la Séptima Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, al igual que en otros países europeos, la generación de residuos ha estado estrechamente relacionada con el crecimiento económico. En el año 2016, según el INE, se generaron aproximadamente 129 millones de toneladas de residuos en España, frente a los 160 millones de toneladas de 2004. La contribución de las distintas actividades a la generación de residuos, en 2014, se presenta en el siguiente gráfico:



Figura 31. Generación total de residuos por actividad económica en España en 2016. Fuente: INE.

⁶⁴ Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.

En el periodo de 2010-2017, la reducción de los residuos generados en España por habitante fue del 9,4%, que supone un descenso superior al de la media europea que alcanzó la cifra de 3,6%. En 2017 la generación de residuos por habitante en España se redujo un 0,22%.

Según datos del año 2017, la generación media de residuos de competencia municipal en España fue de 462 kg/hab (dato estimado), y en ese mismo año la diferencia con la media de residuos por habitante generados en la UE-28 fue de 24 kg muy similar a la de los años precedentes.

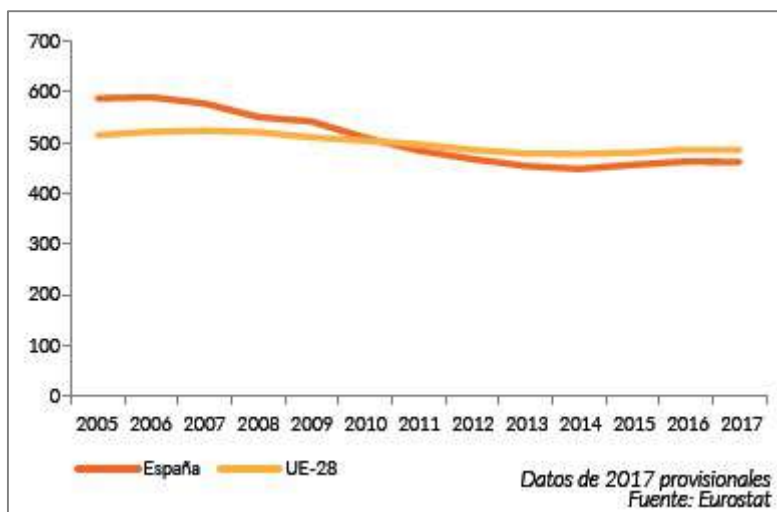


Figura 32. Evolución de la generación de residuos de competencia municipal (kg/habitante). Fuente: Perfil ambiental de España 2018. MITERD.

En los últimos años se ha observado un incremento en la generación de residuos de envases en España. En el año 2017 se ha producido un aumento del 4,2% respecto al año 2016 alcanzando un valor de 7.534.343,5 toneladas.

En cuanto al tratamiento de los residuos de envases mediante el reciclado y la valorización, puede apreciarse en la figura adjunta, que en el año 2017 hay un ligero descenso frente a la tendencia de crecimiento que se tenía desde el año 2005, exceptuando el año 2015 que tuvo lugar una reducción en el valor de las tasas.

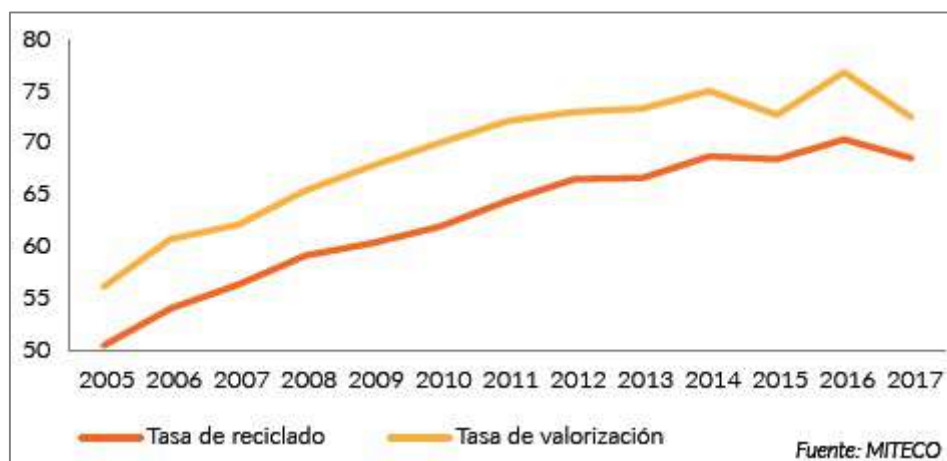


Figura 33. Tasa global de reciclado y valorización de envases (%). Fuente: MITERD.

En el 2016 la tasa de reciclado fue del 70,3% mientras que en 2017 esta tasa ha descendido ligeramente hasta el 68,5%. En relación a la tasa de valorización de residuos en el año 2016 fue

del 76,8% mientras que en 2017 el valor de la tasa descendió hasta el 72,5%. En las siguientes figuras se reflejan los porcentajes de reciclado y valorización para cada tipo de material tratado:

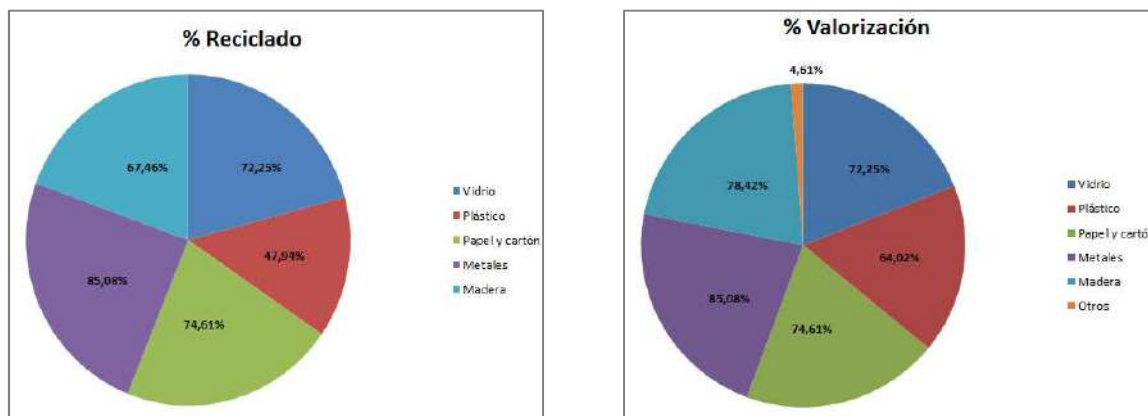


Figura 34. Tasas de reciclado y valorización 2017 (%). Fuente: MITERD.

3.11. PATRIMONIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD

La diversidad orográfica, que propicia una considerable variedad climática, la diversidad litológica y la historia geológica, la influencia marítima y la posición geográfica entre dos continentes (africano y europeo), hace que España cuente con una elevada biodiversidad distribuida en cuatro regiones biogeográficas⁶⁵ europeas: Atlántica, Mediterránea, Macaronésica y Alpina.

Otro de los factores que contribuyen a incrementar la biodiversidad de nuestro país es el carácter insular de parte del territorio, especialmente las islas Canarias, que además de ser el único territorio español de la región Macaronésica, cuentan con un elevado número de especies endémicas.

España posee igualmente una gran variedad de ecosistemas vinculados a la costa, entre los que cabe destacar la zona intermareal, playas, acantilados, sistemas dunares, saladares, estepas salinas, etc. También es rica en hábitats de agua dulce, con 75.000 kilómetros de ríos, y humedales, que poseen una gran importancia como centros de diversidad biológica.

Debido a su posición geográfica, el territorio español es una zona importante de migraciones para una gran cantidad de especies (fauna), sobre todo aves, aunque también peces y mamíferos marinos, que utilizan el territorio español como zona de paso, cría y alimentación.

Aquellas áreas terrestres o marinas con valores naturales sobresalientes se engloban en espacios protegidos para asegurar la conservación de los ecosistemas y la supervivencia de las especies, así como para mantener los procesos ecológicos y los bienes y servicios ecosistémicos.

En España, los espacios protegidos están definidos y regulados con carácter básico por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad⁶⁶, que atendiendo a

⁶⁵ Las regiones biogeográficas son áreas extensas de la superficie terrestre, delimitadas fundamentalmente a partir de la vegetación natural, que comparten unas características ecológicas distintivas. A su vez, las regiones marinas, presentan particularidades hidrológicas, oceanográficas y biogeográficas homogéneas. Europa cuenta con diez regiones biogeográficas terrestres y cinco regiones marinas. Fuente: European Environment Agency.

⁶⁶ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

sus respectivos marcos jurídicos de origen, los agrupa en tres grupos distintos: Espacios Naturales Protegidos, Espacios protegidos Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales.

En España, se encuentra protegido el 32,8 % de la superficie terrestre y un 12 % del espacio marina. En términos relativos de superficie terrestre, las Islas Canarias (77,3 %), La Rioja (51,3 %), la Comunidad de Madrid (41,2 %) y la Comunitat Valenciana (39,8 %) son las comunidades con mayor porcentaje de superficie terrestre protegida.

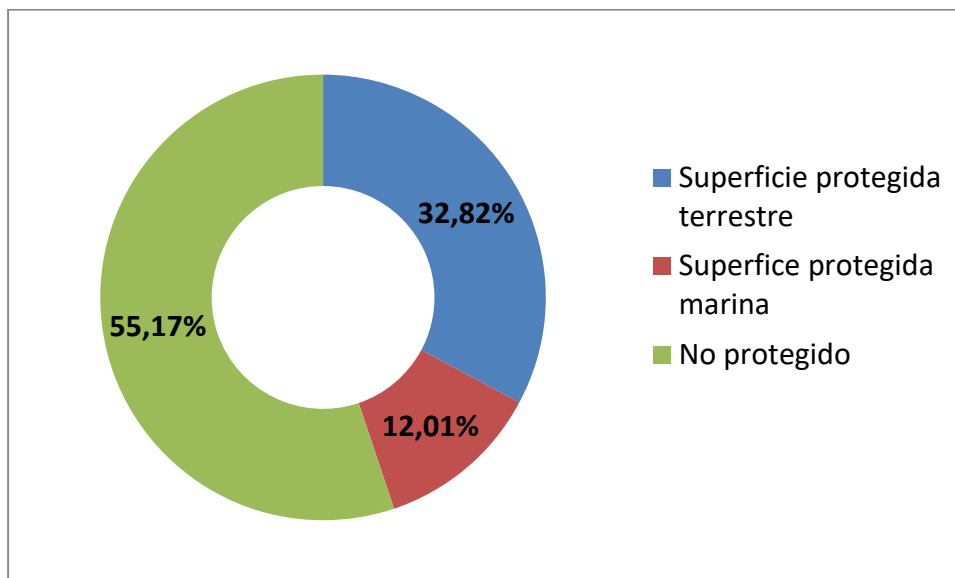


Figura 35. Porcentaje de superficie protegida en España en 2018. Fuente: Perfil Ambiental de España 2018.

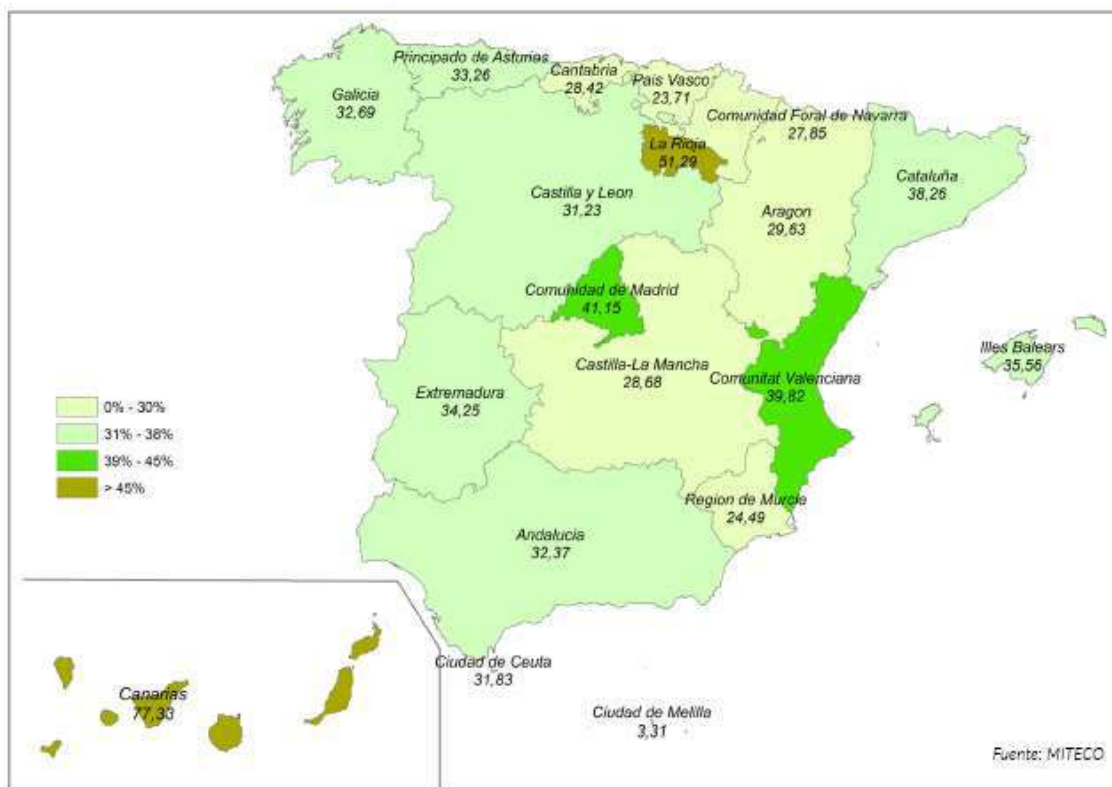


Figura 36. Porcentaje de superficie terrestre protegida en 2018 por comunidad autónoma. Fuente: Perfil Ambiental de España 2018.

Por otro lado, del total de 231 hábitats de interés comunitario, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España, según las listas de referencia correspondientes a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronésica y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea⁶⁷.

Región biogeográfica	Terrestre	Marina
Alpina	54	-
Atlántica	69	4
Macaronésica	21	3
Mediterránea	100	5
Total España*:	118	

*El nº total de tipos de hábitat presentes en España no resulta de la suma directa del nº de tipos de hábitat de cada una de las 4 regiones biogeográficas y marinas, puesto que hay tipos de hábitat presentes en 2 o más regiones, que en la columna "Total España" solo se contabilizan una vez.

Tabla 36: Tipos de hábitats del Anexo I de la Directiva de Hábitats presentes en España. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2020 (MITERD).

Hábitats	Cantidad	Superficie
HIC	117	178.758,05
HIC Prioritarios	29	36.619,75

Tabla 37: Número y superficie de Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITERD.

En la actualidad un total de 983 especies de flora y fauna en España se encuentran algún régimen de protección atendiendo a su estado de conservación.

Grupo taxonómico	LESRPE: En régimen de protección especial	CEE: Vulnerable	CEEA: En peligro de extinción	TOTAL
INVERTEBRADOS	53	17	19	89
Marítimos	20	3	4	27
Terrestres	33	14	15	63
PECES	31	3	12	46
Marítimos	29	0	0	29
Marítimo-terrestres	0	0	3	3
Terrestres	2	3	9	14
ANFIBIOS	25	7	2	34
Terrestres	25	7	2	34
REPTILES	59	6	10	75
Marítimos	4	1	0	5
Terrestres	55	5	10	70
AVES	248	27	19	294
Marítimos	28	6	2	36
Marítimo-terrestres	12		1	13

⁶⁷ Banco de Datos de la Naturaleza 2020. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico (MITERD).

3. LOS ASPECTOS RELEVANTES DEL MEDIO AMBIENTE

Grupo taxonómico	LESRPE: En régimen de protección especial	CEE: Vulnerable	CEEA: En peligro de extinción	TOTAL
Terrestres	208	21	16	245
MAMÍFEROS	45	26	7	78
Marítimos	18	11	1	30
Marítimo-terrestres	0	0	1	1
Terrestres	27	15	5	47
FLORA	158	48	125	331
Marítimos	2	1	0	3
Marítimo-terrestres	3	2	0	5
Terrestres	153	45	125	323
ALGAS, CROMISTAS Y BACTERIAS	35	0	0	35
TOTAL	654	134	194	983

NOTA: LESRPE (*Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA). Último cambio en el LESRPE y en el CEEA fue en 2016.

Tabla 38: Número de especies por grupo taxonómico con algún régimen de protección. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España 2018.

Grupo taxonómico	Nº total de especies				Nº amenazadas*				Nº exóticas invasoras**			
	M	MT	T	TOTAL	M	MT	T	TOTAL	M	MT	T	TOTAL
Invertebrados	8.082		~57.000	~65.000	0		>258 (>0,5%)		8			8
Peces	1.035	14	76	1.125	0	7	35	42	0	1	18	19
Anfibios	0	0	36	36			9	9			0	0
Reptiles	6	0	86	92	3		16	19	0		10	10
Aves	86	30	463	579	8	5	55	68	0	0	9	9
Mamíferos	43	0	114	157	6		19	25	0		10	10
Plantas vasculares	3	4	7.117	7.124	1	2	854	857	0	0	55	55
Plantas no vasculares			>2.000				>170					
Algas	974			974	0				10			10
Ascidios	240			240	0				0			
Cromistas y Bacterias	465			465	0				3			3
Hongos			~23.000									
TOTAL GENERAL	10.934	48	>80.000	>90.000	18	14	988	1.020	21	1	102	124

*En estado de conservación considerado amenazado según las categorías nacionales de la UICN, que incluyen vulnerable (VU), en peligro de extinción (EN) y en peligro crítico (CR).

**Se consideran las especies contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEEI).

Tabla 39: Número de especies terrestres y de especies marinas por grupo taxonómico y estado de conservación.
Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España 2018.

La riqueza de vertebrados terrestres en España es particularmente alta dentro del ámbito europeo y mediterráneo, donde España se sitúa sólo por detrás de Turquía en cuanto a riqueza total de especies y de especies endémicas. Cabe destacar la alta proporción de peces, anfibios y reptiles endémicos en España.

3.12. PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje, ratificado por España en noviembre de 2007, define el concepto de paisaje como *“cualquier parte del territorio, tal y como la percibe la población, y cuyo carácter resulta de la interacción de factores naturales y humanos”*. España cuenta con una gran riqueza paisajística fruto de su posición geográfica (abarcando las regiones biogeográficas mediterránea, atlántica, alpina y macaronésica) y de su historia geológica.

En el Atlas de los Paisajes de España, realizado en 2003, se identificaron y cartografiaron 1.262 paisajes, englobados en 116 *tipos de paisajes* que resultan de la agrupación de unidades cuyas estructuras se repiten en el territorio, y comprendidos en siete conjuntos territoriales de paisaje (paisaje de montaña; páramos, llanuras, campiñas y depresiones ibéricas; vegas y riberas; dehesas; paisajes litorales; áreas metropolitanas y paisajes insulares: montañas y llanos litorales).

- **Paisajes de montaña**, lugar destacado, por su riqueza, diversidad interna y por su amplia distribución. Debido a su paisaje agreste y su clima, difícilmente se encuentran en ellos núcleos urbanos de envergadura.

- **Páramos, llanuras, campiñas ibéricas y depresiones ibéricas**, constituyen en extensión el conjunto paisajístico de mayor entidad, en el que predomina el uso agrícola del suelo, predominantemente de secano, con asentamientos urbanos de pequeñas dimensiones.
- **Paisajes de vegas y riberas**, frecuentemente escalonados en riberas de uso agrícola intensivo y con asentamientos urbanos en sus riberas, con caminos históricos y puentes.
- **Paisajes adehesados de las penillanuras y piedemontes occidentales**, que engloba solamente a las dehesas, de amplia distribución espacial y de altos valores ecológicos, culturales y productivos, es un paisaje profundamente transformado por la acción humana.
- **Paisajes litorales**, muy diversos en geoformas y ecosistemas, distinguiéndose los llanos litorales mediterráneos y suratlánticos, incluidos el gran Delta del Ebro y los arenales y marismas de Doñana, y el variado paisaje litoral del noroeste y norte peninsular integrado por acantilados, rías, marinas y rasas.
- **Áreas metropolitanas**, de escasa extensión relativa, pero de gran importancia, ya que en ellas reside gran parte de la población total española. Su configuración y funcionamiento es resultado de diferentes procesos urbanizadores, de las infraestructuras, y de los usos del suelo.
- **Paisaje de las islas**, con diferencias significativas entre los archipiélagos de Canarias y Baleares, debido a las diferencias climáticas. Ambos archipiélagos muestran una elevada biodiversidad y similares configuraciones de paisajes litorales construidos por el turismo de sol y playa.

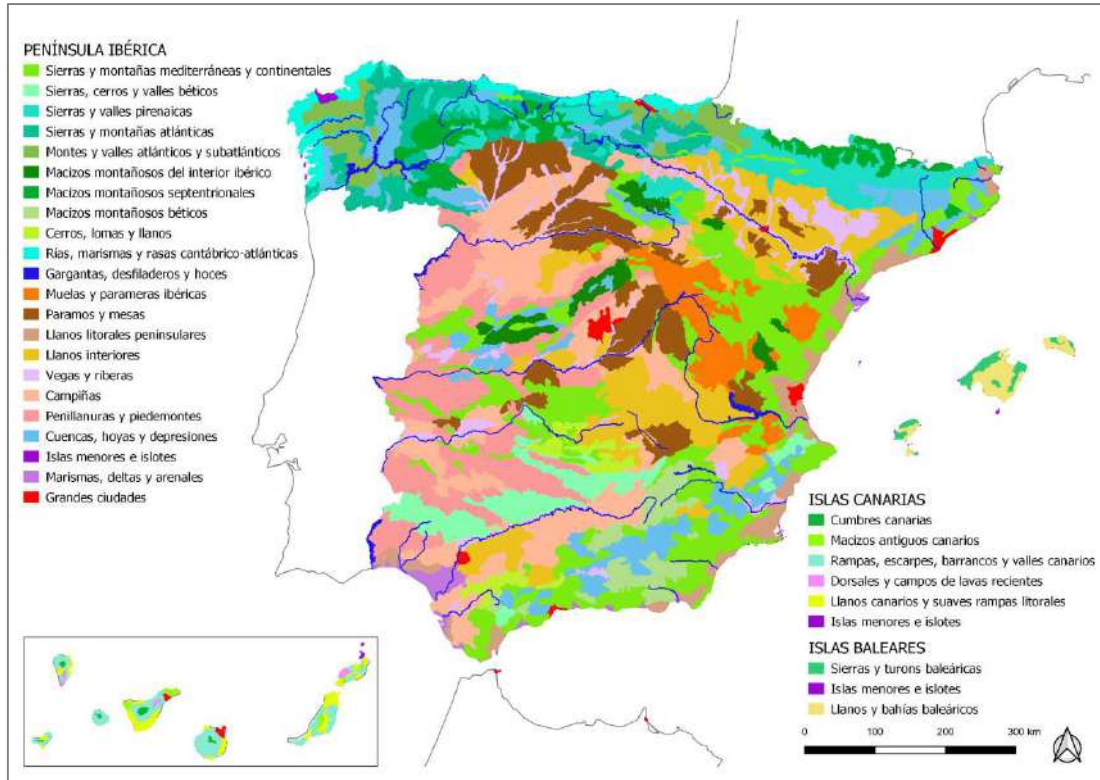


Figura 37. Paisaje en España. Fuente: Atlas de los Paisajes en España.

4. LAS CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ZONAS QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS DE MANERA SIGNIFICATIVA

El PNIEC, con una orientación eminentemente estratégica y un alcance nacional, contiene un conjunto de medidas que no están territorializadas, por lo no es posible identificar ubicaciones concretas. No obstante, sí es posible hacer una aproximación genérica de las zonas que pueden verse afectadas como grandes ámbitos territoriales, atendiendo a criterios geográficos y ecológicos. Estos ámbitos territoriales son los siguientes:

- Sistemas montañosos
- Espacios forestales y silvopastorales
- Llanuras interiores y sistemas agrarios
- Medio costero y medio marino
- Territorios insulares
- Sistemas fluviales y zonas húmedas continentales
- Zonas áridas y semiáridas
- Sistemas urbanos

A continuación, se describen las características medioambientales de estas zonas, su relación con el PNIEC y su posible evolución teniendo en cuenta el cambio climático.

España, como país mediterráneo, se sitúa en una región con especial vulnerabilidad al cambio climático, y, por tanto, puede ser una de las zonas más afectadas, al acumular un mayor número de impactos potenciales, según señalan organismos como la Agencia Europea de Medio Ambiente. Desde la perspectiva económica dentro de un contexto europeo, si tomamos como referencia los impactos asociados al cambio climático en mortalidad por olas de calor, productividad laboral y agricultura, se detecta una asimetría en la brecha norte-sur de Europa debido al mayor impacto climático en las zonas meridionales, y, como consecuencia de ello, según indican estudios recientes de la Comisión Europea, se produce un impacto económico agregado (medido a través del PIB) mucho mayor en los países del sur.

España podría experimentar diferentes efectos del cambio climático, que en algunos casos ya se están haciendo notar, tales como, aumentos de temperatura media, calentamiento de la temperatura superficial del agua, reducción de las precipitaciones anuales con cambios significativos en el reparto anual (adelanto de lluvias de primavera y reducción de lluvias de verano), disminución del caudal anual de los ríos, aumento del riesgo de desertificación, aumento del riesgo de los incendios forestales, aumento de la demanda de agua en agricultura, disminución de la productividad de los cultivos, disminución del potencial hidroeléctrico, incremento de eventos extremos, como sequías (que en el futuro tenderán a ser más largas y frecuentes) y olas de calor, con un aumento de la mortalidad como consecuencia de estas olas que serán más frecuentes, largas e intensas, y un aumento de los vectores que transmiten enfermedades propios de latitudes meridionales.

4.1. ESPACIOS FORESTALES Y SILVOPASTORALES

Las formaciones forestales, aunque han perdido buena parte de sus áreas de distribución original, debido fundamentalmente a las transformaciones agrarias, si bien en el último siglo se constata su crecimiento, están ampliamente distribuidas por el territorio nacional, y buena parte de su superficie está sujeta a algún tipo de protección ambiental.

Los bosques en España presentan una amplia variedad de tipologías y ocupan en torno al 30 % de la superficie total del país, aunque si se considera la superficie forestal, entendida tal y como lo define la legislación básica, incluyendo también zonas arbustivas, matorrales y pastizales naturales, este porcentaje de ocupación supera el 50 %.

Por la posición geográfica del país, destacan en cuanto a su superficie los bosques de tipo mediterráneo frente a los eurosiberianos. Por otro lado, los bosques macaronésicos, característicos de las Islas Canarias, aunque representan una pequeña proporción respecto al total, son bosques de enorme singularidad y un elevado interés de conservación.

En el sector occidental de la península ibérica destaca la presencia de grandes superficies de dehesas, modelos tradicionales de explotación agraria de carácter extensivo, intercaladas con formaciones de matorrales y arbustos mediterráneos.

En los sistemas forestales españoles ya se están manifestando los efectos del cambio climático, que podrán acrecentarse a lo largo de los próximos años, entre los que destacan el decaimiento (pérdida de vigor y defoliación), los cambios fisiológicos (aumento del ciclo vegetativo de las especies caducifolias e incremento de la renovación foliar en especies perennifolias) y de productividad (limitación del su crecimiento).

La disminución de la reserva hídrica del suelo (conforme aumenta la temperatura) y el aumento de la evapotranspiración (también ligado al aumento de la temperatura), suponen importantes factores de estrés para la vegetación, lo que puede ocasionar cambios en la densidad del arbolado o en la composición específica.

También es previsible un aumento de determinadas plagas y enfermedades forestales, que pueden incidir en la fragmentación de las áreas forestales. El cambio climático está permitiendo ampliar el área de acción de estas plagas, e incluso afectar a poblaciones y especies hasta ahora libres de sus ataques.

En el contexto del PNIEC, los sistemas forestales tienen gran relevancia, por su papel como sumideros de CO₂ y su vulnerabilidad frente al cambio climático, al tiempo que son proveedores de biomasa, recurso renovable para usos energéticos o para edificación, entre otros. Además, son zonas en las que se espera que se realicen diversas transformaciones energéticas y en residuos del sector agroforestal que afecten positivamente al empleo.

4.2. SISTEMAS MONTAÑOSOS

Los sistemas montañosos españoles están presentes en todas las regiones del país y constituyen áreas de alta biodiversidad, procesos endémicos y singularidad, con formas de gestión tradicional (bosques y pastos, agricultura y ganadería, aguas) de considerable valor cultural.

Por su altitud, así como por sus características orográficas y climáticas, son espacios poco transformados por la actividad humana, que albergan ecosistemas bien conservados, con importantes valores paisajísticos. Son territorios de baja densidad de población y buena parte de su superficie se encuentra protegida bajo distintas figuras de protección.

Los sistemas montañosos, con sus fuertes gradientes ambientales asociados, se encuentran entre las áreas más sensibles y más vulnerables al cambio climático. Debido al aumento de temperaturas en los meses invernales y a la disminución de las precipitaciones y de la duración de la cubierta de nieve, se producirá previsiblemente un cambio en la distribución y composición de las comunidades vegetales, con el declive de las especies adaptadas al frío y el incremento de especies más termófilas.

De manera general, España puede considerarse un país montañoso, en el que más del 50 % de su superficie se encuentra a una altitud superior a los 600 m. La velocidad del viento aumenta con la altura, por lo que los sistemas montañosos, en zonas de pendientes y altitudes moderadas, pueden ser ámbitos aptos para las instalaciones de energía eólica, por lo que pueden verse afectadas por el PNIEC aunque su menor accesibilidad y el limitado número de carreteras y de conexiones de red puedan traducirse en condiciones menos favorables para su instalación. De manera general, se consideran aptas las zonas con velocidad media anual del viento superior a 6 m/s a 80 metros de altura, evitando formaciones boscosas.

En el PNIEC se prevé la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables, con acciones como el desmantelamiento de centrales térmicas de carbón, vinculadas, generalmente a municipios de montaña, lo que supone, por un lado, una mejora ambiental, pero, por otro, podría llegar a producir, a priori, pérdidas de empleo, y por tanto, reducción de la población en las comarcas afectadas. Para paliar los efectos negativos, el PNIEC se acompaña de la Estrategia de Transición Justa, que prevé gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias sobre aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a tecnologías que se verán progresivamente desplazadas debido a la transición impulsada por este Plan.

4.3. LLANURAS INTERIORES Y SISTEMAS AGRARIOS

Las llanuras interiores de la España mediterránea constituyen sistemas humanizados configurados por los usos agrarios. Estas zonas se relegan, con respecto a los sistemas forestales, a la parte más baja y accesible de cuencas y valles. Aunque son territorios muy transformados, incluyen algunas zonas de valor natural, algunas de ellas protegidas, asociadas fundamentalmente a prácticas agrarias extensivas y a la presencia de vegetación natural.

Los sistemas agrarios más relevantes desde el punto de vista ambiental son los cultivos extensivos de cereal en secano, las llamadas estepas cerealistas, y los mosaicos con viñedo, olivar u otros leñosos. Estos paisajes, en función de su estructura y su manejo, unido a la presencia de retazos de vegetación natural, constituyen el hábitat de aves y otras especies silvestres, contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad.

Estos sistemas han venido sufriendo procesos tanto de intensificación como de abandono, que puede verse incrementado por efecto del cambio climático, con la consecuente pérdida de calidad como hábitat y la disminución de las poblaciones de aves ligadas a estos ambientes.

El probable incremento de la temperatura del aire, unido a los cambios en las precipitaciones estacionales, afectará a la agricultura española, aunque los efectos no serán uniformes en todas las regiones. De manera general, puede afirmarse que la demanda de agua se incrementará, siendo el estrés hídrico más frecuente. Por otro lado, la distribución y alcance de plagas y enfermedades de los cultivos pueden variar.

El PNIEC, al promover el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, puede afectar a las llanuras interiores, que son zonas especialmente aptas para el aprovechamiento de la energía solar (llanuras con buenas condiciones de radiación solar) y eólica (por la disponibilidad de terrenos con pocos obstáculos y una baja rugosidad). Todo ello supondrá nuevas oportunidades de empleo, con efectos positivos para el mantenimiento de la población en los territorios afectados.

Por otro lado, las zonas agrícolas también pueden verse afectadas por el PNIEC, por las medidas encaminadas a potenciar su papel como sumideros de CO₂, unido al incremento del aprovechamiento de los residuos agrícolas para su uso energético y al incremento de eficiencia energética.

Finalmente son espacios en las que se prevé que se produzcan transformaciones de los sectores agrícola y ganadero mediante medidas orientadas a mejorar la eficiencia energética, la optimización de la fertilización y la gestión, tratamiento y valorización de subproductos ganaderos (especialmente deyecciones ganaderas), lo que puede conllevar una reducción de la contaminación de aguas superficiales (eutrofización) y subterráneas. Así, el fomento de las rotaciones de cultivos herbáceos de secano, que incluya leguminosas y oleaginosas, aumentará la resiliencia del suelo y de los cultivos, y la separación sólido-líquido podría permitir aprovechar la fracción líquida para riego con mayor valor fertilizante.

4.4. SISTEMAS FLUVIALES Y ZONAS HÚMEDAS CONTINENTALES

Los ríos son sistemas naturales de gran dinamismo, involucrados es el transporte de agua, sedimentación de materiales, nutrientes, conformando hábitats naturales en sus distintos tramos, que integran corredores naturales de gran valor ecológico, paisajístico y bioclimático. En España, en gran parte de los casos, el uso intensivo y la explotación de los recursos hídricos dificultan un avance más rápido en la mejora del estado de conservación de estos sistemas. En el contexto europeo, los ríos y humedales mediterráneos presentan una notable diversidad, con características muy diferentes. Por su singularidad ecológica, destacan los sistemas acuáticos temporales y los endorreicos.

Los recursos hídricos en España son un factor clave para el desarrollo socioeconómico de muchos sectores y territorios. Las estimaciones realizadas pronostican una tendencia general a la reducción de los recursos hídricos en régimen natural en España como consecuencia del cambio climático. Esta previsión se fundamenta en una reducción de las precipitaciones, un incremento de la evapotranspiración potencial, ligeras reducciones de la evapotranspiración real y fuertes reducciones de la escorrentía⁶⁸.

Con un gran nivel de certeza se puede asegurar que el cambio climático hará que parte de los ecosistemas acuáticos continentales españoles pasen de ser permanentes a estacionales e incluso algunos desaparecerán. La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados. La magnitud de estos cambios aún no puede precisarse. Los ecosistemas más afectados serán los ambientes endorreicos, los humedales costeros y los ambientes dependientes de las aguas subterráneas. Se considera que las posibilidades de adaptación de los ecosistemas acuáticos continentales españoles al cambio climático son limitadas.

Los sistemas fluviales, son un ámbito clave para la producción de energía eléctrica en nuestro país. En el PNIEC, en concordancia con la situación descrita anteriormente el aprovechamiento hidroeléctrico permanece prácticamente constante mientras que se prevé un aumento importante de los sistemas bombeo puro.

Finalmente, la implementación del plan proveerá una la reducción progresiva de generación eléctrica procedente de centrales térmicas convencionales (nucleares y de carbón) que para realizar el proceso de refrigeración requieren del uso del agua procedente de sistemas fluviales.

4.5. MEDIO COSTERO Y MARINO

España cuenta con una extensa franja litoral, que aunque está muy transformada, todavía alberga un importante patrimonio natural y de biodiversidad. Por otro lado estas áreas son de una considerable fragilidad, especialmente las lagunas y humedales costeros, los arenales y sistemas dunares, las comunidades marinas de la plataforma continental y las praderas de fanerógamas marinas.

El litoral es un espacio dinámico que ha sufrido importantes transformaciones fruto del importante desarrollo demográfico y económico, ligado a actividades económicas como la

⁶⁸ Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) 2017.

pesca, el transporte marítimo, el turismo, la construcción de viviendas e infraestructuras, y la agricultura intensiva especialmente en algunas regiones específicas.

A estas presiones de tipo humano hay que añadir la amenaza del cambio climático, que tiene como efectos el ascenso del nivel del mar, el aumento de la temperatura, la acidificación de las aguas, las modificaciones en el régimen de corrientes y oleaje y cambios en la salinidad.

Como señala la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (2017), los sistemas costeros en España son especialmente sensibles a los efectos de la subida del nivel del mar, y a otros factores de cambio relacionados con el clima (aumento de la temperatura superficial del agua, acidificación, cambios en las tormentas, etc.). Esta Estrategia recoge algunos datos a partir de diversos estudios que se han llevado a cabo en España sobre el aumento en el nivel del mar en la costa española, con resultados que demuestran tasas de aumento entre 2 a 3 mm/año durante el último siglo, con importantes variaciones en la cuenca mediterránea por efectos regionales. Concretamente, en la Estrategia se señala que en los últimos 60 años el nivel medio del mar en la costa española muestra una tendencia ascendente generalizada, con valores que oscilan espacialmente entre los 1,5 mm/año del Mar Mediterráneo, los 2 mm/año en el Mar Cantábrico y 2,5 mm/año de las inmediaciones de las islas Canarias.

Además, en el marco del proyecto “Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático en la costa española”, perteneciente al Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta), financiado por MITERD, se han desarrollado proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas necesarias para el estudio de impactos costeros a lo largo de toda la costa española (última actualización en noviembre 2019). Las variables disponibles son:

- oleaje
- nivel del mar asociado a la marea meteorológica
- aumento del nivel medio del mar
- temperatura superficial del mar

Los datos generados proporcionan información climática de cambios para los escenarios climáticos RCP4.5 y RCP8.5 hasta fin del siglo XXI y una serie de parámetros de estas variables y climatologías.

Otros organismos, como la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en su avance de los datos del Open Data Climático (2019), apuntan a mayores incrementos en el mar Mediterráneo. Así, la temperatura superficial del Mediterráneo aumenta 0,34°C por década desde principios de los años 80, como muestran los datos del Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM) en el periodo 1982-2019. Según este documento, el aporte de calor provoca una expansión termal que contribuye al aumento del nivel del mar Mediterráneo, con un incremento del nivel de este mar estimado en 3,4 mm por año.

Ante una subida del nivel medio del mar, las zonas más afectadas serían los deltas, marismas y otros humedales litorales, así como las playas, pudiendo desaparecer gran parte de ellas si no hay un aumento del aporte de arena (natural o artificial). Las zonas de acantilados, a priori, presentarán una afección menor.

En relación a los cambios previsibles en las biocenosis marinas, se producirá una mediterraneización de las comunidades litorales cantábricas, así como la tropicalización de todas las aguas españolas, apareciendo especies de peces y otros grupos taxonómicos con afinidades subtropicales. Por el contrario, especies de origen templado se enrarecerán. Además, podría haber un cambio en la distribución de las especies, tanto pelágicas como bentónicas, con un aumento de especies de aguas templadas y subtropicales y disminución de las especies boreales. Por otro lado, se podrá producir una expansión de microorganismos tóxicos y de medusas por la suavización de las temperaturas del agua.

En relación con PNIEC, los ámbitos costero y marino son espacios susceptibles de albergar proyectos de energía eólica marina y energías del mar que se espera afecten positivamente a la creación de empleo. Se estima que el potencial eólico en el horizonte 2030 para un emplazamiento eólico marino se situaría a un mínimo de recurso eólico de 7 m/s a 80 de altura.

4.6. TERRITORIOS INSULARES

El archipiélago balear está muy condicionado por su carácter insular y pequeña superficie, por lo que su territorio puede considerarse de tipo litoral, con una elevada densidad de población y de asentamientos y de infraestructuras.

Respecto al medio natural, la fauna y flora de las islas baleares, típicamente mediterránea, concentra la mayor diversidad en su medio marino. Cabe destacar la presencia de las praderas *Posidonia oceanica*, fanerógama marina endémica del mediterráneo. Por otro lado, por su posición geográfica, el archipiélago constituye un espacio clave para aves migratorias.

Por su parte, las islas Canarias, muestran un escaso grado de transformación agraria de su territorio y una importante representación de formaciones naturales, de origen subtropical, que son singularidades de gran interés en el continente europeo.

El archipiélago canario es un conjunto de islas volcánicas que constituye una de las reservas de biodiversidad más destacadas en el conjunto de la biodiversidad mundial. La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos se compone de 146 Espacios, que en su conjunto constituyen aproximadamente el 40% de la superficie del Archipiélago⁶⁹.

La fauna y flora marinas de Canarias son ricas y diversas, tanto en lo referente a especies residentes como a las migratorias, que llegan de latitudes más septentrionales y también de sectores más tropicales (Haroun *et al.*, 2003)⁷⁰. Esta elevada diversidad biológica es debida al carácter subtropical del Archipiélago, próximo a África, y en el curso de la corriente fría de Canarias, que lo pone en contacto con zonas templadas del norte y cálidas del oeste, así como por el complejo patrón de variabilidad regional que según Barton *et al.* (1998)⁷¹ presentan las

⁶⁹ https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/wiki/index.php?title=Red_Canaria_de_Espacios_Naturales_Protegidos

⁷⁰ Haroun R. J.; Gil-Rodríguez, MC.; Wildpret de la Torre, W.; 2003. Plantas marinas de Canarias. Canseco Editores, Talavera: 320 págs.

⁷¹ Barton, E.D.; Arístegui, J.; Tett, P.; Cantón, M.; García-Braun, J.; Hernández-León, S.; Nykjaer, L.; Almeida, C.; Almunia, J.; Ballesteros, S.; Basterretxea, G.; Escánez, J.; García-Weill, L.; Hernández-Guerra, A.; López-Laatzén, F.;

características ambientales del mar canario, la elevada diversidad de hábitats en relación con la orientación y la compleja geomorfología de los fondos (Aguilera-Klink *et al.*, 1994)⁷². Por otra parte, al igual que ocurre con otras islas oceánicas, la presencia de grandes profundidades a muy corta distancia de la costa, permite la integración de especies oceánicas en la dinámica insular y parece favorecer algunos fenómenos particulares, como el asentamiento de colonias estables de cetáceos. Las aguas marinas del entorno canario forman biocenosis extraordinariamente complejas y prósperas, con innumerables cadenas alimentarias, que van desde las algas microscópicas, las praderas de algas pardas y fanerógamas marinas, hasta los animales gigantes del mar, como calamares y cetáceos (Haroun *et al.*, 2003)⁷³.

Tanto el archipiélago balear como el canario cuentan con una importante superficie protegida, tanto terrestre como marina, ya que albergan 5 de los 15 parques nacionales españoles.

La densidad de población en las islas es de las más altas de España, a lo que se suman los millones de turistas que las visitan cada año. Este fenómeno, junto con su reducido tamaño (escasa disponibilidad de superficie) hace de las islas uno de los territorios más vulnerables.

Las islas poseen vulnerabilidades específicas frente al cambio climático, el pequeño tamaño de muchas de sus comunidades biológicas y la menor conectividad en relación con otros territorios emergidos, dificulta las migraciones o la recolonización tras los impactos.

En el ámbito socioeconómico, las islas poseen a menudo economías poco diversificadas y por ello más vulnerables a los cambios. Además, poseen riesgos específicos en áreas como el suministro de agua o energía, que también son sensibles a los efectos del cambio climático.

El PNIEC prevé medidas específicas para la reducción de la dependencia del petróleo y carbón en las islas, y de desarrollo de energías renovables cuyo diseño y desarrollo deben necesariamente considerar los niveles de protección del patrimonio natural y de la biodiversidad del territorio insular, así como su fragilidad.

4.7. ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS

Las zonas áridas y semiáridas en España ocupan una superficie limitada, restringida, especialmente, al litoral murciano almeriense, a un sector del valle del Ebro y a las islas Canarias orientales. Son ámbitos históricamente marginales, con importantes limitaciones para su desarrollo económico, aunque en las últimas décadas han sufrido una importante transformación debido a la expansión de la agricultura intensiva de regadío, ligada al uso de agua subterránea, y del turismo.

Como consecuencia del cambio climático, se estiman descensos de la precipitación, que serán más acusados en el sureste peninsular y en las islas y en los archipiélagos. Además, el aumento

Molina, R.; Montero, M.F.; Navarro-Pérez, E.; Rodríguez, J.M.; van Lenning, K.; Vélez, H.; Wild, K. 1998. The transition zone of the Canary Current upwelling region. *Progress in Oceanography*, 41 (4): 455-504.

⁷² Aguilera-Klink, F.; Brito, A.; Castilla, C.; Díaz-Hernández, A.; Fernández-Palacios, J.M.; Rodríguez-Rodríguez, A.; Sabaté, F.; Sánchez-García, J.; 1994. Canarias. Economía, Ecología y Medio Ambiente. La Laguna, Francisco Lemus Ed.: 365 págs.

⁷³ https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/I_Marco%20General_Canarias_tcm30-130932.pdf

de las temperaturas y la frecuencia de las sequías reducirán previsiblemente la disponibilidad hídrica, lo que incrementa el riesgo de desertificación en las zonas áridas, con la pérdida de la vegetación natural, el incremento de los procesos erosivos y la degradación de los suelos.

Concretamente, la Agencia Estatal de Meteorología⁷⁴, prevé el aumento de la extensión de los climas semiáridos que se puede estimar en más de 30.000 km² (en torno al 6 % de la superficie de España), como consecuencia del ascenso de la temperatura, con la mayor frecuencia e intensidad de las anomalías cálidas, fenómeno que ha sido especialmente intenso durante la última década. Como consecuencia de todo ello las zonas más afectadas son Castilla-La Mancha, el valle del Ebro y el sureste peninsular.

Algunas de estas zonas, aunque ocupan un porcentaje reducido respecto al total nacional, podrían verse afectadas por el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, solares y eólicas, promovido por el PNIEC. Aunque estas instalaciones tendrán efectos positivos para la creación de empleo local y la población, deberán también necesariamente considerar los efectos que pudieran potenciar la tendencia a la desertificación.

4.8. SISTEMAS URBANOS

En España, el 80 % de la población vive en zonas urbanas y periurbanas. Se trata de zonas principalmente ocupadas por edificios y viviendas, zonas industriales, comerciales, infraestructuras de transporte y otras superficies artificiales.

El medio urbano sufre impactos específicos derivados del cambio climático. Entre ellos cobran especial relevancia los impactos sobre la salud y sobre las actividades económicas, derivados de eventos extremos como inundaciones o calor extremo, que en las ciudades se acentúa debido al efecto “isla de calor”.

En el marco del PNIEC, en estas zonas urbanas se desarrollarán acciones destinadas a la descarbonización y la mejora de la eficiencia energética en la movilidad y el transporte, el impulso de las energías renovables y el desarrollo del autoconsumo energético, especialmente vinculado al desarrollo de la energía solar fotovoltaica en el sector residencial y la promoción de eficiencia energética, mediante la rehabilitación de las edificaciones y la mejora de sus equipamientos energéticos.

Por lo que respecta a los residuos, se trata de reducir su generación y desviar su flujo actual a vertederos hacia plantas de recuperación, reciclaje y compostaje, potenciando su valorización.

Este tipo de actuaciones tienen previsiblemente efectos muy beneficiosos sobre los espacios urbanos (mejora ambiental) y la población (salud y generación de empleo).

⁷⁴ Avance de los datos del Open Data Climático (2019).

http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos_del_cambio_climatico_en_espanha

5. PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PNIEC

En este apartado se describen los problemas medioambientales que puedan ser relevantes para la implementación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), en particular, aquellos relacionados con zonas de especial importancia para la conservación, como los espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 o con especies protegidas.

5.1. CAMBIO CLIMÁTICO Y EMISIONES DE GEI

El cambio climático es una amenaza mundial y sus efectos ya se manifiestan hoy día. Atendiendo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se prevé que la temperatura superficial global media en el año 2100 para los escenarios de referencia- sin mitigación adicional- se situará entre 3,7°C y 4,8°C por encima de la media del periodo 1850 -1900, que puede aumentar hasta el intervalo 2,5-7,8°C cuando se incluye la incertidumbre del clima estimada a partir de los diferentes modelos climáticos.

Adicionalmente, el Informe especial del IPCC sobre las repercusiones de un calentamiento global de 1,5°C por encima de los niveles preindustriales y las sendas de emisión de gases de efecto invernadero relacionadas recuerda que el cumplimiento de los actuales compromisos de mitigación al amparo del Acuerdo de París no son suficientes para limitar el calentamiento global a 1,5°C y detalla los diferentes riesgos entre limitar a 1,5 o 2°C la subida media de temperatura global.

En cuanto a las proyecciones de las precipitaciones se prevé que tengan lugar episodios de lluvias más intensos y frecuentes en muchas regiones principalmente en el mediterráneo donde se espera que los veranos sean más calurosos y los inviernos templados, con un previsible aumento de la variabilidad climática.

La Región Mediterránea, y en concreto España, será una de las zonas terrestres que sufrirá con más crudeza los efectos del cambio climático por lo que las medidas de adaptación serán cruciales. Sin embargo, y aún con ello, que el territorio español esté sometido a mayor o menor impacto dependerá finalmente de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, al menos en concordancia con los compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París.

Por ello, el objetivo del PNIEC es lograr en 2030 la reducción del 23 % de emisiones de GEI en el territorio español respecto a 1990, lo que supone una más que notable contribución al objetivo europeo teniendo en cuenta las diferentes sendas de España y el resto de Estados miembros.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018
Emisiones totales brutas (kt CO ₂ -eq)	289.383	328.901	388.776	443.440	358.859	338.254	340.298	334.255
Variación respecto a 1990		+13,7%	+34,3%	+53,2%	+24,0%	+16,9%	+17,6%	+15,5%
Variación respecto a 2005					-19,0%	-23,7%	-23,3%	-24,6%

Tabla 40: Emisiones totales brutas de gases de efecto invernadero (kt CO₂ eq). Inventario Nacional de GEI (1990-2018).

En el caso concreto de España, las emisiones totales, como se puede ver en la figura 38, han experimentado, en general, un crecimiento sostenido durante el periodo 1990-2007, para luego observar un descenso hasta el año 2013.

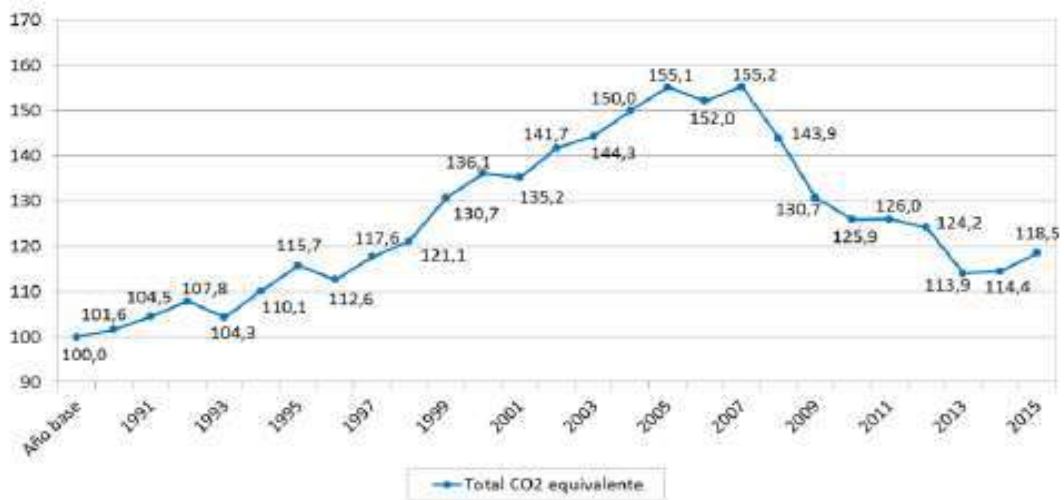


Figura 38. Índice de evolución anual de las emisiones de GEI en España. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera. Serie 1990-2018 (marzo 2020).

5.2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se entiende por contaminación atmosférica la presencia de sustancias y formas de energía presentes en el aire y que alteran su calidad, afectando al medio ambiente y a la salud. Se considera un problema tanto local como global teniendo repercusiones negativas en los ecosistemas y provocando la degradación del patrimonio histórico, en particular de los edificios y monumentos.

Entre los contaminantes atmosféricos con repercusión en la atmósfera, y por consiguiente en la salud y en los ecosistemas, se encuentran el dióxido de azufre (SO₂), los dióxidos de nitrógeno (NO₂), el monóxido de carbono (CO), el ozono (O₃), el material particulado (incluyendo metales, compuestos orgánicos e inorgánicos secundarios) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV).

Para calcular el Índice Europeo de Calidad del Aire se contabilizan cinco contaminantes nocivos para la salud y el medioambiente: PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, NO₂ y SO₂.

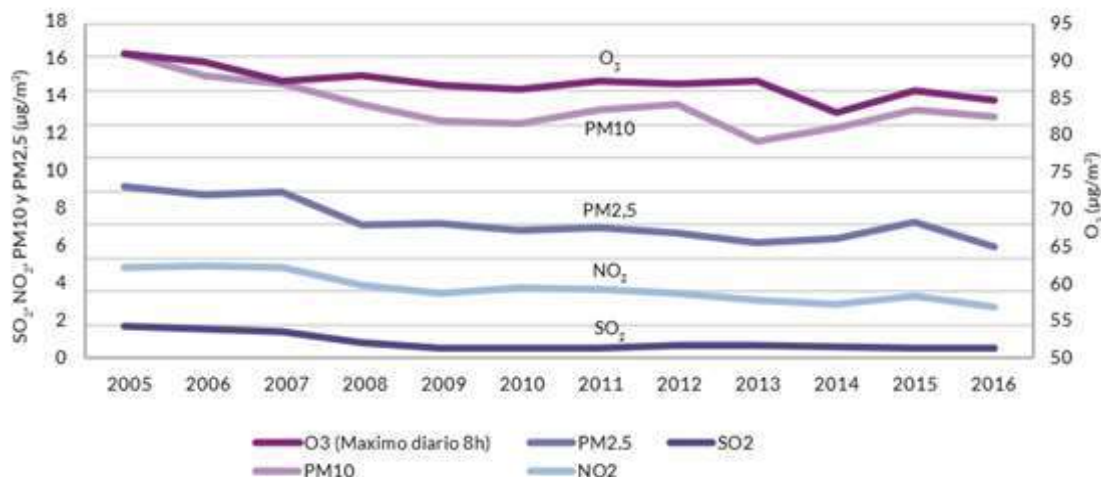


Figura 39. Concentración media de las medias anuales en las estaciones de fondo de la red EMEP. Fuente: MITERD

En el informe de Evaluación de la Calidad del Aire en España 2018 se recogen de forma gráfica (figura 38) y los resultados de los contaminantes considerados:

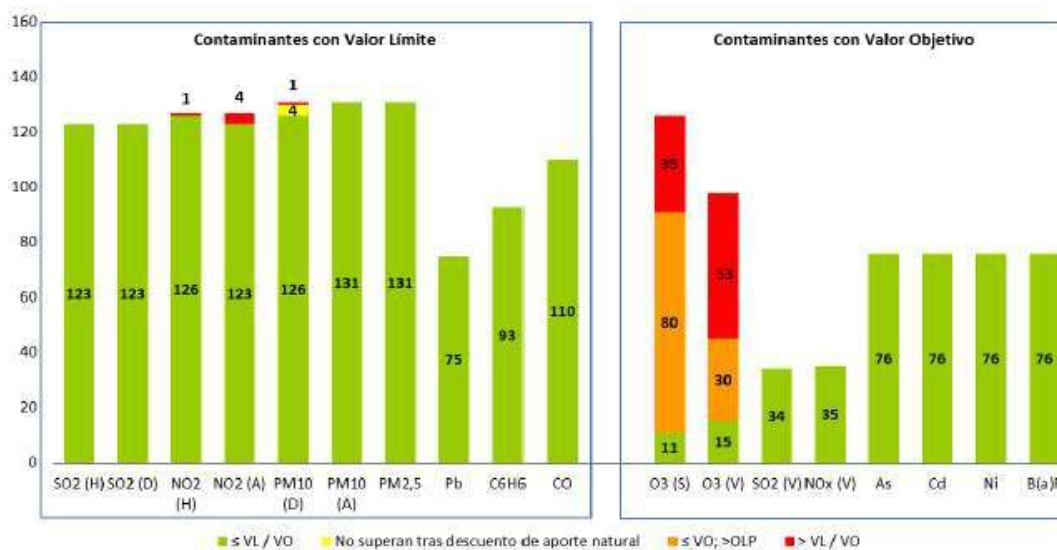


Figura 40. Resumen de la evaluación de la calidad del aire en 2018 por contaminante. Fuente: Evaluación de la Calidad del Aire en España (año 2018).

- Para el nivel de dióxido de nitrógeno (NO₂) se superó el valor límite anual en cuatro zonas (Granada y área metropolitana, área de Barcelona, Madrid y el corredor del Henares) frente a las siete zonas que se registraron en el año anterior. El máximo registro se presentó en Madrid con un valor de 55 µg/m³.
- Las partículas PM₁₀ por lo general, han mantenido niveles altos, en gran parte debido a que la concentración se incrementa de forma natural por las intrusiones de masas de aire africano. Durante el año 2018, teniendo en cuenta el nuevo “Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5}” donde no se contabilizan los episodios de las masas de aire procedente de África, únicamente en Villanueva del

Arzobispo se produjo, de nuevo, la superación del valor límite diario, mientras que existieron cuatro zonas situadas en Andalucía, islas Canarias y Castilla-La Mancha donde dejaron de superarse los VLD.

- Las partículas $PM_{2,5}$ no han producido superaciones del VLD durante los años 2016 al 2018 siendo el indicador medio de exposición $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- En lo referente al O_3 para la protección de la salud, de las 126 zonas donde se evaluó este contaminante en 2018, en 35 de ellas se registraron valores por encima del valor objetivo, mientras que, para la protección de la vegetación, de las 98 zonas estudiadas, en 53 de ellas se registraron valores por encima del objetivo. El valor objetivo corresponde con el máximo de las medias móviles octohorarias y no debe superar $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años.
- En ninguna de las zonas definidas para evaluar el SO_2 se produjo una superación del valor límite diario durante el año 2018 ni del valor crítico para la protección de la vegetación.
- Para el plomo (PB), benceno (C_6H_6) y monóxido de carbono (CO), se mantienen los valores óptimos de calidad del aire registrados en años precedentes.
- En relación al arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)pireno (B(a)P) se mantiene la mejora experimentada desde 2016 puesto que en 2018 no se repiten las superaciones registradas en años anteriores.

Las fuentes emisoras de esos contaminantes en medios urbanos provienen del tráfico rodado, las calefacciones, de las zonas industriales y de los procesos de eliminación de residuos.

En relación al ozono (O_3) se puede decir que es un contaminante secundario que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que es formado mediante reacciones fotoquímicas (en presencia de luz solar) a partir de contaminantes primarios (emitidos directamente a la atmósfera) como son, fundamentalmente, los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COVs) que se emiten de manera natural o como consecuencia de las actividades humanas. Debido a su formación en presencia de luz solar, la época en la que hay mayores niveles de este contaminante es durante el verano al existir mayor radiación solar.

También las partículas pueden ser secundarias y generarse a través de reacciones químicas a partir de gases precursores como el dióxido de azufre (SO_2), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y el amoníaco (NH_3).

Las condiciones ambientales adversas que produce el cambio climático, aumentando la sequedad del medio por un ascenso de las temperaturas y disminuyendo las precipitaciones, provocan que la dispersión de los contaminantes y partículas mencionadas sea más difícil. Si estas emisiones permanecen durante periodos de tiempo prolongado aumentan ostensiblemente sus niveles agravando los problemas sanitarios y ambientales.

Las condiciones meteorológicas (temperaturas, precipitaciones, radiaciones solares, velocidad y dirección del viento...) son factores condicionantes en la calidad del aire ya que afectan a los

procesos de dispersión y transporte de los contaminantes en la atmósfera. La estabilidad atmosférica dificulta la dispersión de los contaminantes y contribuye a la acumulación de los mismos cerca de las fuentes emisoras. La inversión térmica constituye el caso más representativo de estabilidad atmosférica, donde las capas de aire en altitud son más calientes y frenan la dispersión vertical de los contaminantes, encontrándose estos confinados y actuando como un tapón térmico.

Por otro lado, la contaminación atmosférica y el cambio climático están entrelazados. Varios contaminantes atmosféricos tienen un impacto potencial sobre el clima y el calentamiento global a corto plazo. El ozono troposférico y el Black Carbon (BC), un tipo de aerosol atmosférico, son ejemplos de contaminantes del aire que son forzadores climáticos a corto plazo y que contribuyen directamente al calentamiento global. Otros componentes del material particulado, como carbono orgánico, amonio (NH_4^+), sulfato (SO_4^{2-}) y nitrato (NO_3^-), tienen un efecto de enfriamiento. Además, los cambios en los patrones climáticos pueden alterar el transporte, la dispersión, la deposición y formación de contaminantes del aire en la atmósfera. El aumento de la temperatura, por ejemplo, aumentará las emisiones de compuestos orgánicos volátiles biogénicos (COVs), que son precursores de O_3 y emisiones de incendios forestales y eventos de polvo⁷⁵.

El año 2018 fue cálido en España, con una temperatura media de 15,5°C, valor que superó en 0,4°C al valor medio anual durante el periodo de referencia comprendido entre 1981 y 2010. Las zonas donde tuvieron un carácter más cálido fueron Cataluña, Valencia, Murcia, Aragón, Galicia, noroeste de Castilla y León y norte del País Vasco y Navarra. Por otro lado, en contraste con esas zonas, en extensas zonas de Extremadura, Andalucía y sur de Castilla resultaron ser entre frío y muy frío durante ese mismo año sobre todo durante el mes de marzo⁷⁶. En relación a las precipitaciones, el año 2017 resultó ser un año muy seco en España, no obstante, durante el año 2018 la precipitación media anual en España alcanzó, debido a las precipitaciones acontecidas durante la primavera, la cifra aproximada de 808 mm, que representa un 25 % por encima del valor medio anual durante el periodo 1981-2010. Las precipitaciones acumuladas superaron los valores normales en todo el territorio excepto en zonas del oeste de Galicia y Canarias.

Las emisiones de SO_2 y NO_x procedentes principalmente de la combustión de fuentes fósiles y el amoníaco, procedente de la agricultura, pueden reaccionar con el agua atmosférica transformándose en sustancias ácidas y solubles que pueden alterar la composición química del suelo las cuales pueden ser arrastradas por la escorrentía del agua de lluvia alcanzando las masas de agua. Los gases eutrofizantes constituyen una amenaza para los ecosistemas naturales, agrarios, urbanos e hídricos afectando gravemente al medio ambiente y al medio socioeconómico y al patrimonio cultural.

Las medidas contempladas en el PNIEC y en el PNCCA están establecidas para reducir las emisiones de estos contaminantes y poder cumplir con los valores de calidad del aire establecidos en la normativa europea y nacional.

⁷⁵ En el informe de 2018 sobre la calidad del aire en Europa (Air quality in Europe — 2018 report) publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

⁷⁶ Evaluación de la calidad del aire en España. Año 2018. MITERD.

5.3. SALUD HUMANA

La calidad del aire degradada por la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera, procedentes tanto de fuentes naturales como antropogénicas, puede incidir en la salud de las personas, en la degradación de materiales del patrimonio histórico tal como se indica en el apartado anterior correspondiente a la contaminación atmosférica, en los seres vivos y en el funcionamiento de los ecosistemas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 9 de cada 10 personas en el mundo respiran aire contaminado y se estima un total de 7 millones de muertes prematuras al año por esta causa. En España, según la OMS, se estima que, en el año 2010, las muertes prematuras provocadas por la contaminación atmosférica alcanzaron las 14.042.

El material particulado que más gravemente afecta al organismo son las $PM_{2,5}$ y PM_{10} que pueden provocar mortalidad como consecuencia de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como pueden originar impactos sobre el nacimiento (incluyendo partos prematuros, bajo peso de nacimiento y otras complicaciones), Alzheimer y el desarrollo cognitivo. Los riesgos de mortalidad se ven aumentados en un 0,89 % para las enfermedades cardiovasculares y de un 2,53 % para las respiratorias por cada incremento en $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de partículas⁷⁷.

El impacto sobre la salud humana del material particulado depende, entre otros factores, del tamaño de los aerosoles, ya que la capacidad de penetración de los mismos en las vías respiratorias aumenta al disminuir el tamaño. De esta manera, aquellas partículas con tamaño menor a $2.5 \mu\text{m}$ ($PM_{2.5}$) tienen capacidad de pasar a través de los alvéolos pulmonares y llegar al torrente sanguíneo, mientras que las PM_{10} penetran más allá de la laringe y alcanzan la región traqueo bronquial. Los principales efectos vinculados a la exposición son el aumento en la frecuencia de cáncer pulmonar, irritación de ojos y nariz, exacerbación del asma y agravamiento de enfermedades cardiovasculares.

En el caso de la mortalidad producida en España por O_3 se estima que el riesgo de sufrirla aumenta en un 3,19 % con cada incremento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de ozono⁷⁸. Por otro lado, estar expuesto a concentraciones elevadas tiene efectos, principalmente, sobre el sistema respiratorio irritando las mucosas, empeorando el asma y enfermedades pulmonares crónicas como la bronquitis o dañando las células que forran los pulmones.

Los efectos que producen el NO_2 son prácticamente los mismos efectos con los que se relaciona al material particulado puesto que ambos son productos de la combustión de fuentes fósiles, teniendo los óxidos de nitrógeno un incremento de riesgo de mortalidad de 1,19 % por cada $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El NO_2 , al ser una sustancia poco soluble tiene la capacidad de llegar a las vías respiratorias inferiores, pudiendo causar reacciones inflamatorias, disminución pulmonar y un aumento de infecciones respiratorias.

⁷⁷ Los datos sobre el riesgo de mortalidad en España de los distintos componentes proceden del Informe "Evaluación de la calidad del aire en España. 2018". Ministerio para la Transición Ecológica y El Reto Demográfico.

Por último, el **SO₂**, al ser muy soluble, afecta sobre todo a las vías respiratorias altas produciendo síntomas irritativos y dificultades para respirar.

Las interacciones entre el cambio climático y la salud humana son múltiples y complejas, los estudios científicos realizados muestran que el cambio climático ha modificado la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas, así como la estacionalidad de algunos pólenes alergénicos y ha incrementado el número de muertes relacionado con las olas de calor, factor que en las próximas décadas serán más frecuentes, más intensas y de mayor duración debido al calentamiento global causado en su mayor parte por la emisión de gases de efecto invernadero.

La relación entre la salud y la temperatura no es inalterable, varía con el tiempo. La determinación de la temperatura umbral será consecuencia de las características sociales, económicas y demográficas de cada zona y es un elemento fundamental para definir a partir de qué temperatura se puede considerar inaceptables los efectos de calor sobre la salud.

Las temperaturas umbrales máximas y mínimas establecidas para las provincias españolas en el año 2019 se muestran a continuación⁷⁹:

Temperaturas umbrales establecidas (máxima y mínima) para todas las provincias españolas					
Provincia	Tª máx	Tª mín	Provincia	Tª máx	Tª mín
Albacete	36	20	Lugo	34	18
Alicante	32	24	Madrid	34	22
Almería	36	26	Málaga	40	26
Ávila	32	22	Melilla	33 (*)	23.8 (*)
Badajoz	38	20	Murcia	34	23 (*)
Barcelona	32	24	Ourense	36	18.4 (*)
Bilbao/Bilbo	30	20	Oviedo	30	18
Burgos	34	16	Palencia	33.9 (*)	16.4 (*)
Cáceres	38	22	Palma de Mallorca	36	22
Cádiz	32	24	Palmas de Gran Canaria, Las	32	24
Castellón de la Plana	32	22.6 (*)	Pamplona-Iruña	36	18
Ceuta	34 (*)	23.2 (*)	Pontevedra	30	18
Ciudad Real	38	26	Salamanca	34	16
Córdoba	40	22	Santa Cruz de Tenerife	32	24
Coruña, A	26	20	Santander	32	20
Cuenca	34	18.6 (*)	Segovia	34	22
Donostia-San Sebastián	30	20	Sevilla	40	24
Girona	36	20	Soria	34	15.8 (*)
Granada	36	18.8 (*)	Tarragona	36	22 (*)
Guadalajara	38	16	Teruel	36	14
Huelva	36	22	Toledo	38	24

⁷⁹ Datos procedentes del [Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud \(2019\)](#).

Temperaturas umbrales establecidas (máxima y mínima) para todas las provincias españolas					
Huesca	34	20	Valencia	34	24
Jaén	36	22	Valladolid	36	18
León	32	16	Vitoria-Gasteiz	34	16.6 (*)
Lleida	36	20	Zamora	36	16
Logroño	36	18	Zaragoza	36	20

(*) Temperaturas que se corresponderían con los percentiles 95 de las series de temperaturas máximas y mínimas más altas del verano (Fuente: AEMET).

Tabla 41: Temperaturas umbrales establecidas para todas las provincias españolas, año 2019. Fuente: Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud (2019).

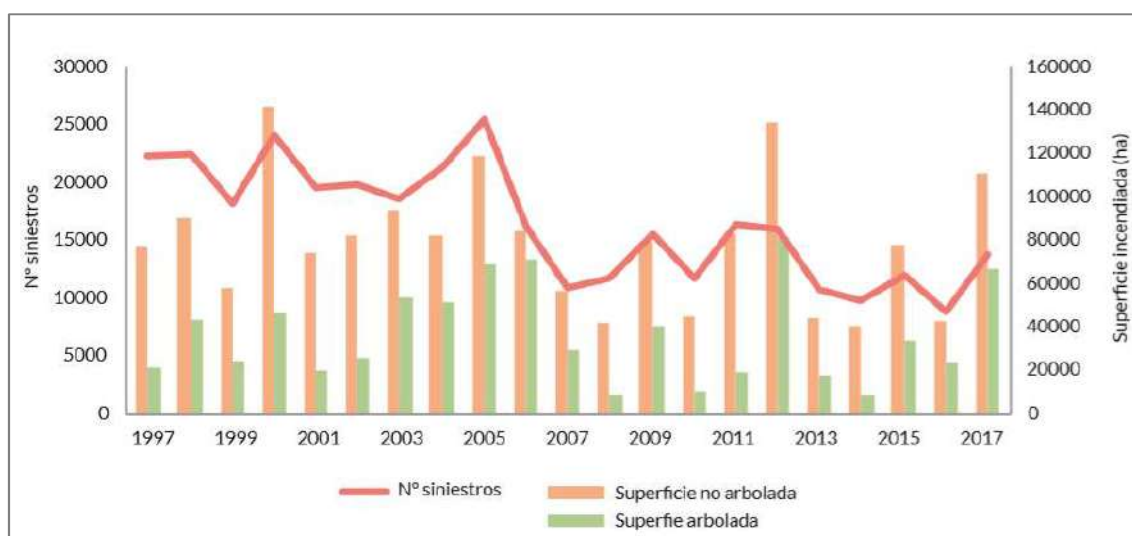
Mediante la implementación de planes de prevención basados en los umbrales deducidos, se disminuirán los impactos que las altas temperaturas provocan sobre la salud de la población.

5.4. INCENDIOS FORESTALES

Actualmente, aproximadamente el 70 % de los desastres naturales ocasionados en España están relacionados con el clima, suponiendo el doble que hace 20 años. Entre estos desastres, se encuentran los incendios forestales que se sitúan en quinto lugar con un 17,1 % como causa de mortalidad atendiendo a los datos registrados de número de víctimas mortales en España por desastres naturales (1995-2017)⁸⁰.

Aunque el fuego es un elemento que ha estado siempre presente en los ecosistemas, especialmente aquellos de carácter mediterráneo, ayudando a definir y a condicionar la vegetación existente, su incidencia se ha visto acrecentada en las últimas décadas por causas antrópicas.

Durante el año 2017, se contabilizaron 13.793 siniestros lo que supone un aumento de un 10 % respecto a la media existente de los últimos 10 años, afectando a un total de 178.233 ha de superficie forestal, de la cual más de un tercio correspondía con superficie arbolada.



⁸⁰ Perfil Ambiental de España 2017. MITERD

Figura 41. Relación entre el número de siniestros y la superficie forestal en el periodo 1997-2017. Fuente: MITERD.

Los incendios forestales, como se puede consultar en la figura 42, siempre han tenido mayor incidencia en la zona noroeste (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y zonas de León y Zamora) coincidiendo con el territorio español que cuenta con más porcentaje de superficie forestal.

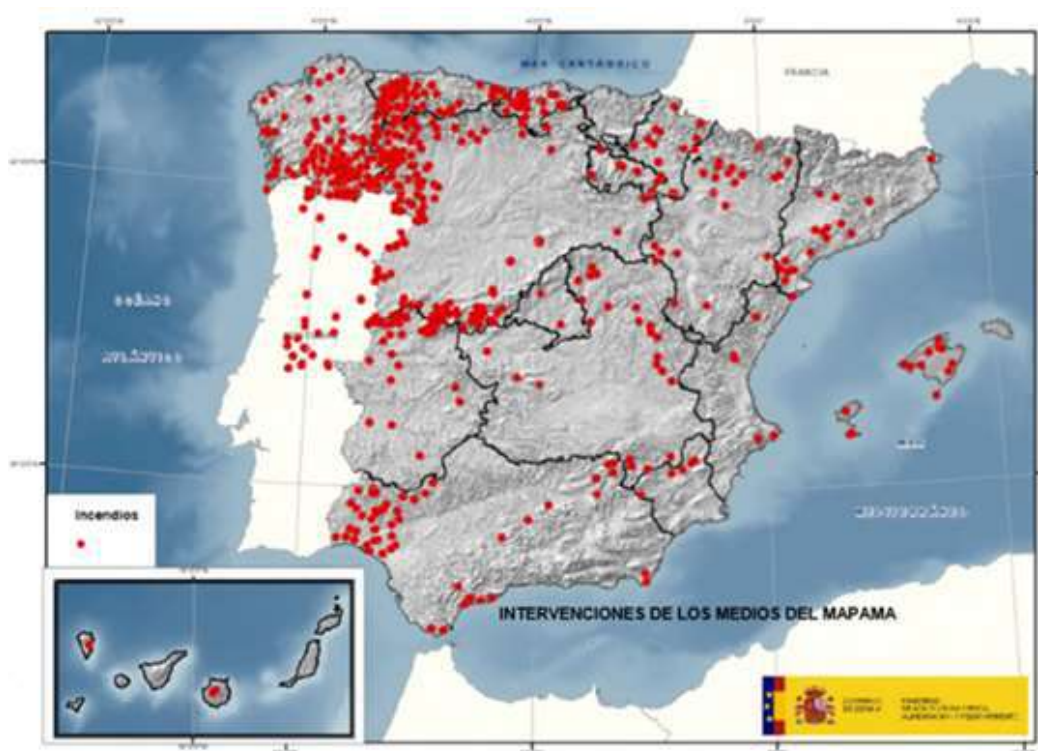


Figura 42. Localización de los incendios de 2017. Fuente: MITERD.

En relación al número de siniestros acontecidos en 2017, un 63 % afectan a conatos (superficie afectada inferior o igual a 1 ha) y el 37 % restantes a incendios forestales. Estas cifras aumentaron más del doble con respecto al año 2016, repitiéndose esta fluctuación durante el periodo 2018-2019.

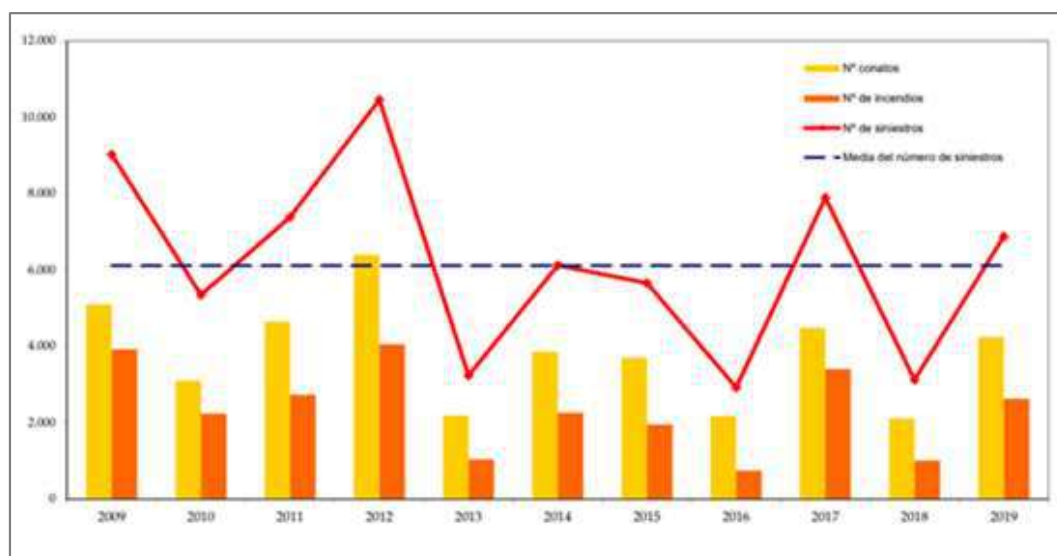


Figura 43. Número de siniestros entre enero de 2009 y julio de 2019. Fuente: MITERD.

Los incendios se producen, principalmente, durante el periodo estival y por causas antrópicas, pero se ven favorecidos por las condiciones medioambientales de la vegetación inflamable y por las condiciones climáticas adversas de temperatura, humedad y precipitaciones.

El cambio climático está potenciando la peligrosidad de las condiciones ambientales, aumentando la temperatura, disminuyendo la humedad relativa en el aire y en el suelo e intensificando los periodos de sequía. Esto origina que la vegetación sufra un importante estrés hídrico, que exista una gran inestabilidad atmosférica y que se produzca la sustitución de vegetación más mesofítica por otra más xerofítica, es decir más inflamable.

También influyen las olas de calor que han acontecido en los últimos años, donde las temperaturas han sido extremas contribuyendo a la aparición de grandes incendios forestales (más de 500 ha afectadas). El incremento de la temperatura, el descenso de la humedad relativa y el estado de estrés hídrico de la vegetación herbácea se traducen en una mayor predisposición del combustible a arder.

Por otro lado, hay factores socioeconómicos, como el abandono de los aprovechamientos tradicionales de los montes, la despoblación rural y la presión turística y urbanística, y factores culturales que colaboran en aumentar en número y superficie afectada.

Los incendios forestales potencian la desertificación y la degradación del suelo territorio suponiendo un gran problema para el territorio. La eliminación de la cubierta vegetal deja el suelo desnudo sometido a erosión, si dicha erosión es aguda y los incendios intensos y reiterados, la recuperación de la vegetación resulta muy compleja, apareciendo una nueva cubierta empobrecida, simplificada y degradada, con una evolución extremadamente lenta. En España, esta situación se da principalmente en la mitad sur de la península (exceptuando las cadenas montañosas), la meseta norte, la cuenca del Ebro y la costa catalana, donde la relación entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial está comprendida entre 0,05 y 0,65.

Las medidas del PNIEC relacionadas con el sector forestal contribuyen a la prevención de los incendios forestales, fundamentalmente la medida 1.24 Sumideros forestales.

Finalmente, los incendios forestales liberan a la atmósfera anualmente millones de toneladas de gases de efecto invernadero y lluvia ácida, entre los contaminantes atmosféricos emitidos se pueden encontrar los óxidos de nitrógeno, el dióxido y monóxido de carbono, metano, compuestos orgánicos volátiles (precursores del ozono troposférico) y material particulado. Estas emisiones afectan a la calidad del aire de manera local en la zona donde tiene lugar el incendio, así como las partículas de menor diámetro pueden permanecer en la atmósfera durante largo tiempo y ser transportadas por el efecto del viento a zonas más alejadas del foco donde se produce el incendio produciendo con ello un impacto regional.

5.5. EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN

La erosión del suelo es uno de los principales factores e indicadores de los procesos de desertificación y degradación de los ecosistemas, con importantes implicaciones ambientales, sociales y económicas.

Según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos casi el 30 % de la superficie española sufre procesos erosivos medios o altos, teniendo una pérdida de suelo media de más de 14t/ha en el año 2017.

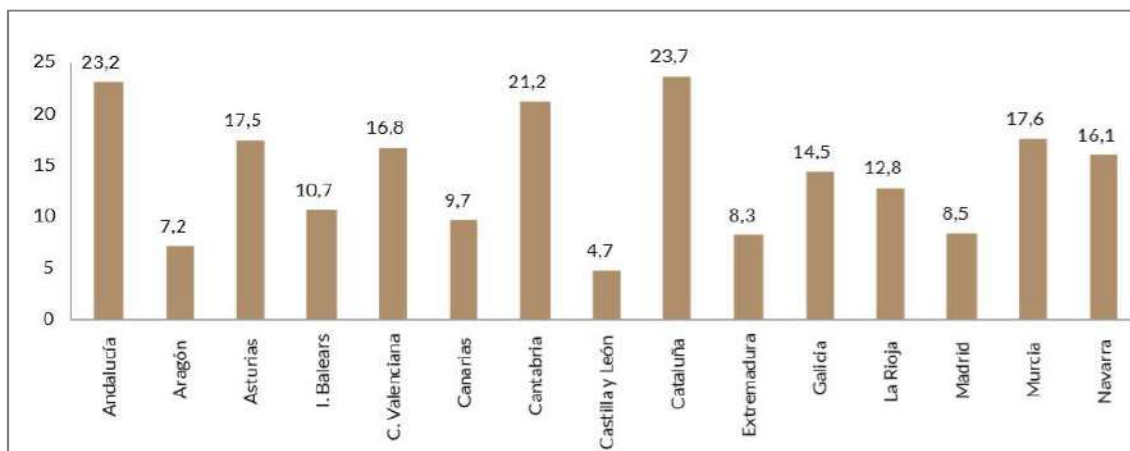


Figura 44. Pérdida de suelo media anual en España por CCAA. Fuente: Perfil ambiental 2017.

La desertificación se define como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas⁸¹, resultante de diversos factores, entre las cuales se encuentran las variaciones climáticas y las actividades humanas.

Más de dos tercios del territorio español están ocupados por amplias zonas áridas, semiáridas o subhúmedas secas, siendo en ellas frecuentes procesos de degradación de la tierra desencadenados por factores como la erosión del suelo, el deterioro de sus propiedades físicas, químicas y biológicas o la pérdida de vegetación.

Además, en la desertificación tienen especial relevancia los impactos de los incendios forestales, la pérdida de fertilidad de suelos de regadío por salinización, la sobreexplotación de recursos hídricos, la erosión y algunos cambios de uso del suelo.

Con el cambio climático están aumentando la aridez y las temperaturas, se están acentuando todos los elementos mencionados anteriormente y, como consecuencia, se están generando escenarios más favorables a los procesos de desertificación, acentuándose principalmente en las zonas de España con clima mediterráneo seco y semiárido.

⁸¹ Las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas son aquellas zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial está comprendida entre 0.05 y 0.65, excluidas las regiones polares y subpolares. Fuentes: Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD)/MITERD

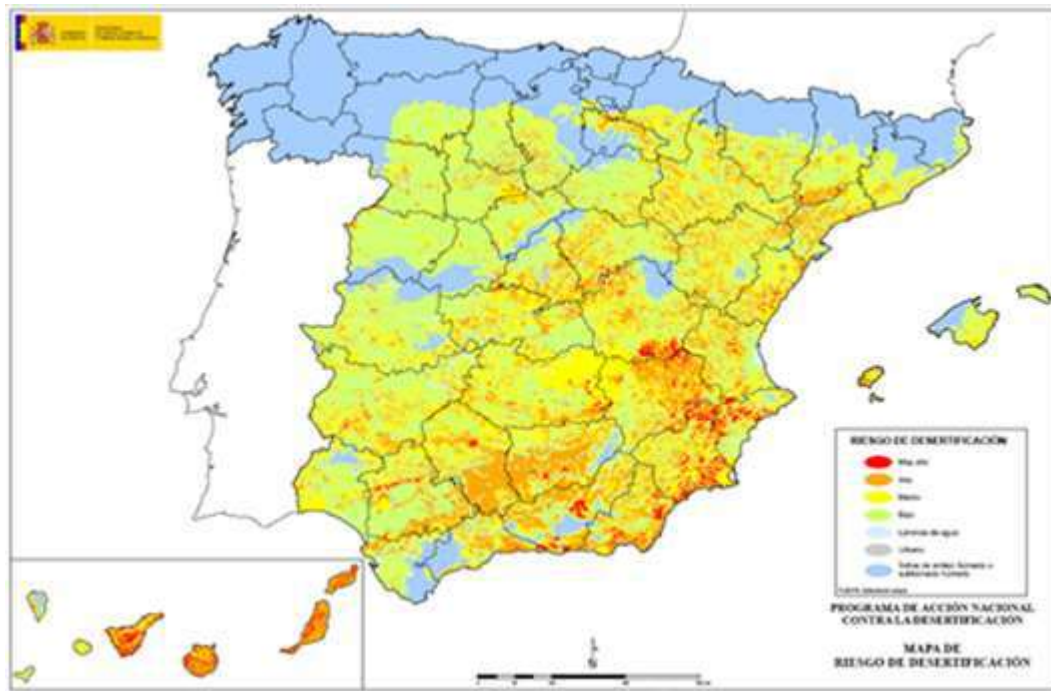


Figura 45. Mapa de riesgo de desertificación. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Sobre la erosión costera, es preciso considerar de forma integrada los aspectos que afectan de manera directa o indirecta a la gestión integrada de los sedimentos que llegan a la costa tanto desde tierra como en el mar.

España cuenta con cerca de 8.000 km de costa y por su situación geográfica, hace que sus costas estén especialmente expuestas al cambio climático. Las costas españolas son muy dinámicas y presentan una gran variabilidad natural. Además, la economía española depende en gran medida de la costa y sus mares, ya que en ellos se llevan a cabo numerosas actividades. El modelo de desarrollo económico implantado en las últimas décadas y la explotación extensiva de los recursos supone una amenaza para el litoral, que ha incrementado su exposición y vulnerabilidad en muchas zonas debido a la presión de actividades humanas, cambios en los usos del suelo y la degradación sufrida. A estas presiones hay que añadir la amenaza del cambio climático, directamente asociada con la subida del nivel del mar, pero también, con otros factores como el aumento de la temperatura, la acidificación o cambios en los oleajes y mareas meteorológicas. Comprender esta variabilidad permite interpretar y anticipar los cambios futuros de las costas y planificar la adaptación al cambio climático.

En este sentido, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico aprobó en 2017 la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, y recientemente se ha presentado el estudio sobre las proyecciones regionales del efecto del cambio climático en toda la costa española, en el marco de dicha Estrategia. Para ello, se han obtenido las proyecciones regionales de variables como oleaje, marea meteorológica, nivel del mar y temperatura superficial del mar a lo largo de la costa, tanto a medio como a largo plazo.

Así por ejemplo, “Los resultados de las proyecciones climáticas del nivel medio del mar muestran un aumento a corto plazo (periodo 2026-2045) de entre 0,13-0,17 m ($\pm 0,03$ m SD) en las costas españolas, para ambos escenarios climáticos (rcp4.5 y rcp8.5). Sin embargo, el aumento estimado a largo plazo (periodo 2081-2100) varía en función del escenario climático. Mientras que para el escenario rcp4.5 se estima un ascenso de entre 0,38-0,5 m ($\pm 0,1$ m SD), para el escenario rcp8.5, se prevé una subida del nivel medio del mar de entre 0,52-0,68 m ($\pm 0,15$ m SD), respecto al valor medio en el periodo 1986-2005” [...]. “Si nos fijamos en la banda de confianza del 95%, el ascenso del nivel medio del mar a finales de siglo oscila entre 0,71 m y 0,98 m”, si bien existen diferencias regionales (Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria, 2019)⁸².

En resumen, España es especialmente vulnerable a la subida del nivel del mar, lo que repercutirá a su vez en una inundación permanente de determinadas zonas del litoral y en procesos de erosión costera. Además, los eventos extremos serán cada vez más intensos y frecuentes por lo que sus consecuencias, unidas al aumento del nivel del mar, tendrán cada vez mayores afecciones en el litoral.

Además de lo anterior, específicamente la falta de planificación en la gestión integrada de los sedimentos, tanto movilizados en tierra como por el mar, supone un riesgo a la estabilidad de la morfodinámica sedimentaria en la costa lo que puede impactar negativamente en el dominio público marítimo-terrestre.

La dinámica sedimentaria desde las cabeceras de los ríos y arroyos hasta su desembocadura en el mar y el movimiento de los sedimentos por la costa son dos elementos de gran importancia en la gestión sostenible de los ríos y las costas, representando asimismo uno de los factores que más inciden sobre la distribución de hábitats de numerosos organismos acuáticos y la morfología de los ríos y costas. Sin embargo, la actividad humana ha perturbado en muchas ocasiones este tránsito. De hecho, el desequilibrio sedimentario, inducido por la interacción de distintas infraestructuras humanas con el transporte de la carga sólida, modificación de los usos del suelo, etc., está detrás de muchas de las disfunciones y problemas de gestión de sedimentos observados en nuestros ríos y costas durante las últimas décadas.

La acción humana, la modificación de los usos del suelo y las infraestructuras pueden alterar enormemente la cantidad de sedimento disponible en un curso fluvial y en la costa, así como su capacidad para movilizar dicha carga sólida. De hecho, numerosos ríos y costas españolas muestran síntomas inequívocos de importantes desequilibrios hidrosedimentarios, los cuales parecen ser el resultado de la instalación de

⁸² Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española. Tarea 2: proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española (Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria, 2019)
https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/tarea_2_informe_pima_adapta_mapama_tcm30-498855.pdf

infraestructuras de distinto tipo, así como de otras acciones humanas a escala de demarcación hidrográfica.

Deberían, por tanto, considerarse los efectos que las distintas modificaciones en los usos del suelo, infraestructuras, etc., tienen sobre el balance sedimentario y la repercusión de este balance en la llegada de sedimentos al litoral, la erosión costera y el riesgo de inundación. Se deberían asimismo proponer medidas correctoras y compensatorias al respecto.

De hecho, se considera que debería incluirse el concepto de caudal ecológico sólido, dentro del concepto de caudal ecológico y que este concepto no incluya solamente el caudal ecológico 'líquido'.

Además, con respecto a la desertificación y el cambio climático, deben considerarse:

- Las sequías que pueden producir una disminución del aporte de caudal sólido a las desembocaduras de ríos, arroyos o barrancos. Dicha disminución provoca un significativo impacto en cuanto a la defensa del referido DPM-T dado que puede crear o aumentar la erosión de playas al perder la aportación sedimentaria que puede sustentar dicho sistema, incrementada más si cabe por los posibles efectos en nivel del mar y temporales por el cambio climático.
- Las avenidas, que producen en un corto espacio de tiempo un aporte masivo de caudal sólido con tamaños granulométricos diversos, además de todo tipo de materiales y suciedad que pueden producir una afección importante a los sistemas costeros asociados.

5.6. RIESGO DE DETERIORO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

El agua es un recurso estratégico que el cambio climático pone en peligro en todas sus formas. Con el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones se prevé una disminución de las aportaciones hídricas al ciclo hidrológico, y de su calidad, y un aumento de la demanda de agua para riego, por lo que se puede decir que uno de los factores determinantes que incrementarán de la gravedad del problema serán las crecientes necesidades humanas globales.

En las zonas geográficas áridas o semiáridas, el impacto y deterioro de los recursos hídricos es mayor, proyectándose una disminución de estos en más de un 30 % a finales de siglo, teniendo consecuencias directas en el proceso de desertificación en España.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha elaborado un informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca en la que se evalúa el estado de las masas de agua. En el caso de las masas superficiales se cuantifica un aumento del número de masas en buen estado a un total del 58 %, siendo el objetivo de los planes hidrológicos llegar a un 72,6 % en el año 2021.

Respecto a las masas de agua subterránea en 2017 el 52,4 % de estas se encuentran en buen estado, lo que supone un descenso respecto a años anteriores, teniendo como objetivo llegar al 66,5 % en el año 2021.

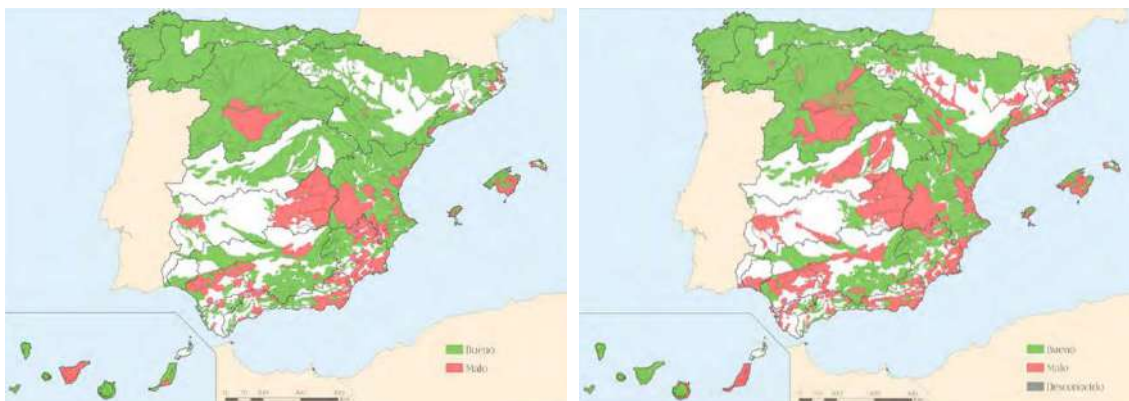


Figura 46. Estado cuantitativo (izquierda) y estado químico (derecha) de las masas de agua subterránea. Planes Hidrológicos de España. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

Los principales problemas de las masas de agua subterráneas son su sobreexplotación y la contaminación por nitratos procedentes de los fertilizantes utilizados en el sector agrario. Comparando las Figuras 44, se observa como las zonas donde se manifiestan estos problemas coinciden con las masas de agua subterráneas en mal estado.



Figura 47. Nivel de sobreexplotación (izquierda) y vulnerabilidad a la contaminación por nitratos (derecha) de las masas de agua subterránea. Fuente: Informe de Sostenibilidad Ambiental del PER 2011-2020.

Dentro de las masas de agua superficiales preocupa la previsión de una reducción del agua embalsada.

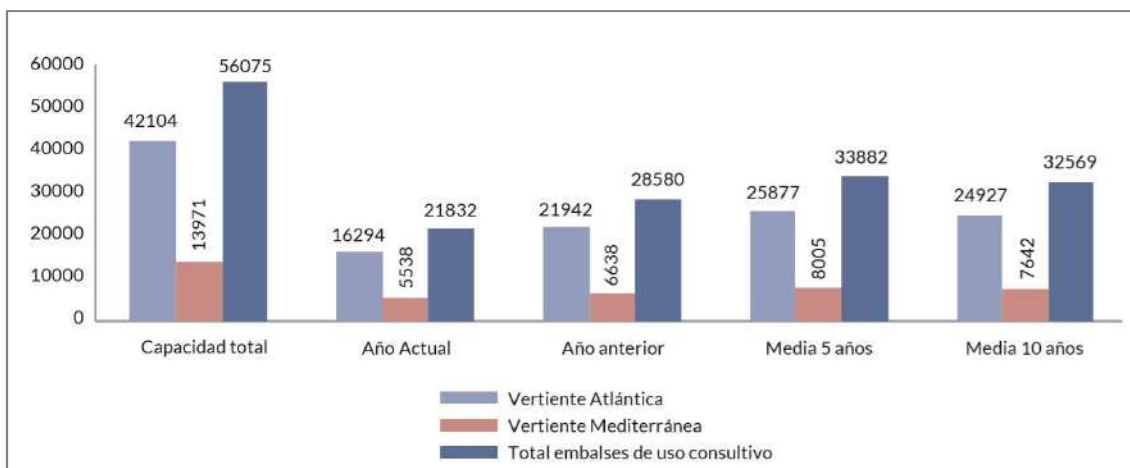


Figura 48. Reserva total de agua embalsada por vertientes en 2018. Fuente: MITERD.

La evaluación del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas según el Perfil Ambiental de España, en 2017, es el siguiente:

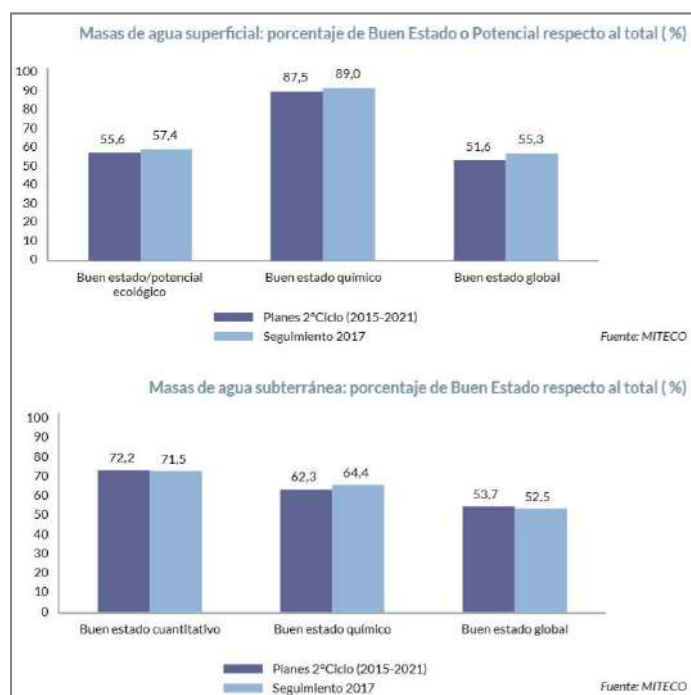


Figura 49. Estado actual y previsión de las masas de agua. Fuente: Perfil ambiental 2017.

En España, uno de los problemas de calidad de las aguas más frecuente es la eutrofización. Esta puede producirse cuando los vertidos que reciben los ríos aportan una cantidad excesiva de nutrientes como, por ejemplo, el fósforo o el nitrógeno. El origen de estos nutrientes es diverso: vertidos de las estaciones de depuración de aguas residuales, procesos industriales, escorrentía procedente de zonas agrícolas con exceso de abonado, etc.

En cuanto a las costas, se producen problemas relacionados con la pérdida de valores y paisajes naturales fomentados por las presiones humanas y urbanísticas. Uno de los principales focos de población en España se encuentra en el litoral, principalmente el mediterráneo, lo que, unido a la elevada tasa de turismo que este tiene, aumenta los problemas de sobreexplotación de

recursos, aumento de contaminación y la pérdida de naturalidad del medio costero. Este último, propiciado especialmente por la construcción de viviendas e instalaciones de servicios de uso público.

Otros problemas inducidos por el cambio climático en los recursos costeros y marinos son: la intrusión salina a consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos, la variación del nivel medio del mar, con la consiguiente inundación, erosión y pérdida de deltas, desembocaduras de ríos, estuarios, marismas y humedales costeros, la variación de la intensidad, frecuencia y dirección dominante de los vientos y oleaje, y un desequilibrio entre erosión y sedimentación. Este último fenómeno, se potencia con la suma de los mencionados anteriormente y, además, propicia la modificación en la extensión y estado de las zonas húmedas asociadas y la tasa de erosión de los acantilados.

5.7. ZONAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL

A continuación, se ofrece una síntesis de las zonas de especial importancia y que en el desarrollo de las medidas del PNIEC se deben considerar, en el sentido de evitar su afección.

TIPO	CATEGORIA	Nº DE ESPACIOS	SUPERFICIE
Red Natura 2000	LIC/ZEC	1.467	172.687km ²
	ZEPA	647	153.791 km ²
Espacios Naturales Protegidos	Parque Nacional	15	3.846 km ²
	Parque Natural/Regional	152	40.481 km ²
	Área Marina Protegida	2	48.963 km ²
	Monumento Natural	342	889 km ²
	Paisaje Protegido	57	1.560 km ²
	Reserva	291	1.691 km ²
	Otros	805	2.466 km ²
Reservas de la Biosfera		49	77.473 km ²
Humedales RAMSAR		75	3.045 km ²
ZEPIM		10	47.853 km ² (la superficie del Corredor de Migración de cetáceos del Mediterráneo es de 46.385 km ²)
OSPAR		13	20.403 km ²
IBAs		469	240.000 km ²

Tabla 42: Zonas de especial importancia medioambiental. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2018 (MITERD) y <https://www.miteco.gob.es/gl/prensa/ultimas-noticias/el-miteco-en-la-cop21-del-convenio-para-la-proteccion-del-medio-marino-y-la-regi%C3%B3n-costera-del-mediterr%C3%A1neo-/tcm:37-505120>

Dado el elevado porcentaje de superficie protegida en el territorio nacional y la amplitud de las medidas consideradas en el PNIEC, especialmente las relacionadas con la generación eléctrica con energías renovables y su integración en el sistema eléctrico (almacenamiento de redes),

existe el riesgo de ocupación de superficies protegidas que, en cualquier caso, deberá ser compatible con la conservación de los valores de cada espacio.

5.7.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece cinco categorías de Espacios Naturales Protegidos (ENP):

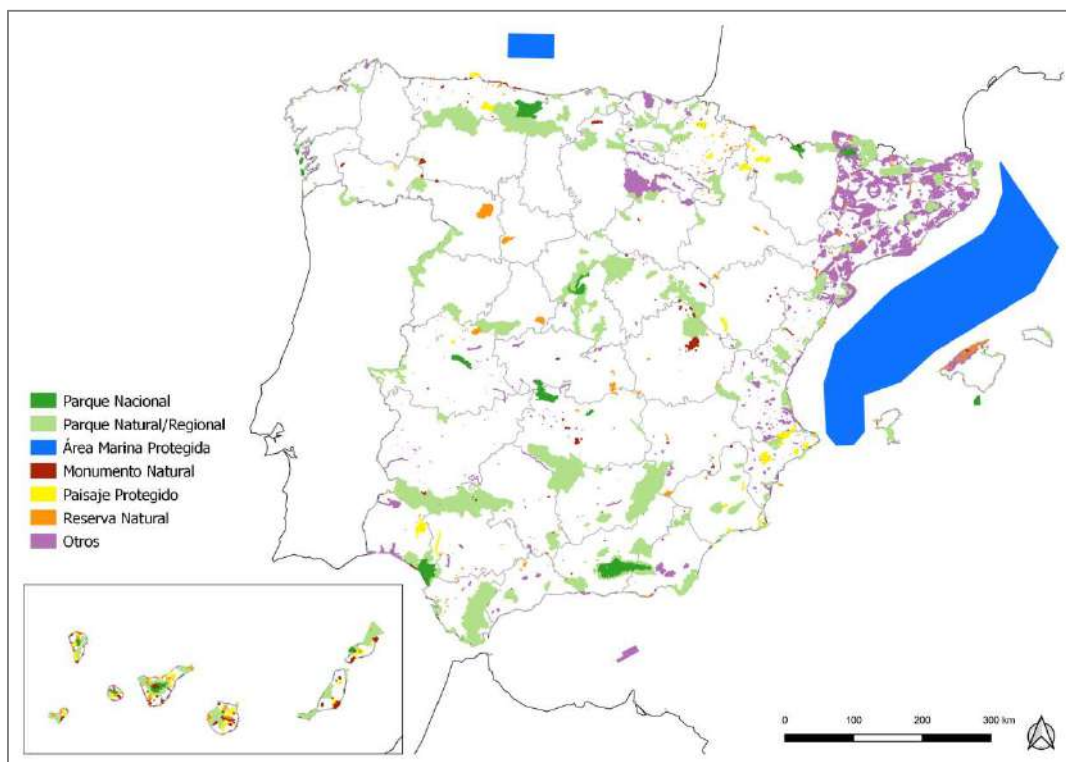


Figura 50. Distribución de los Espacios Naturales Protegidos. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

- **Parques.** Áreas naturales que, por sus paisajes, representatividad de sus ecosistemas o singularidad de flora, fauna o geodiversidad, poseen valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. En esta categoría se incluyen Parques Nacionales, regidos por legislación específica, Parques Naturales y Parques Regionales.
- **Áreas Marinas Protegidas.** Espacios naturales de protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino que por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merece una protección especial.
- **Monumento Natural.** Espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Dentro de este grupo se incluyen árboles singulares y monumentales, formaciones geológicas, yacimientos paleontológicos y mineralógicos.

- **Paisajes Protegidos.** Partes del territorio merecedoras de una protección especial por sus valores naturales, estéticos y culturales de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje.
- **Reservas Naturales.** Espacios naturales cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial.
- **Otros.** en esta categoría se incluyen microrreservas de flora, cuevas, parajes naturales, lugares de interés científico y otras figuras de protección autonómicas.

5.7.2. RED NATURA 2000

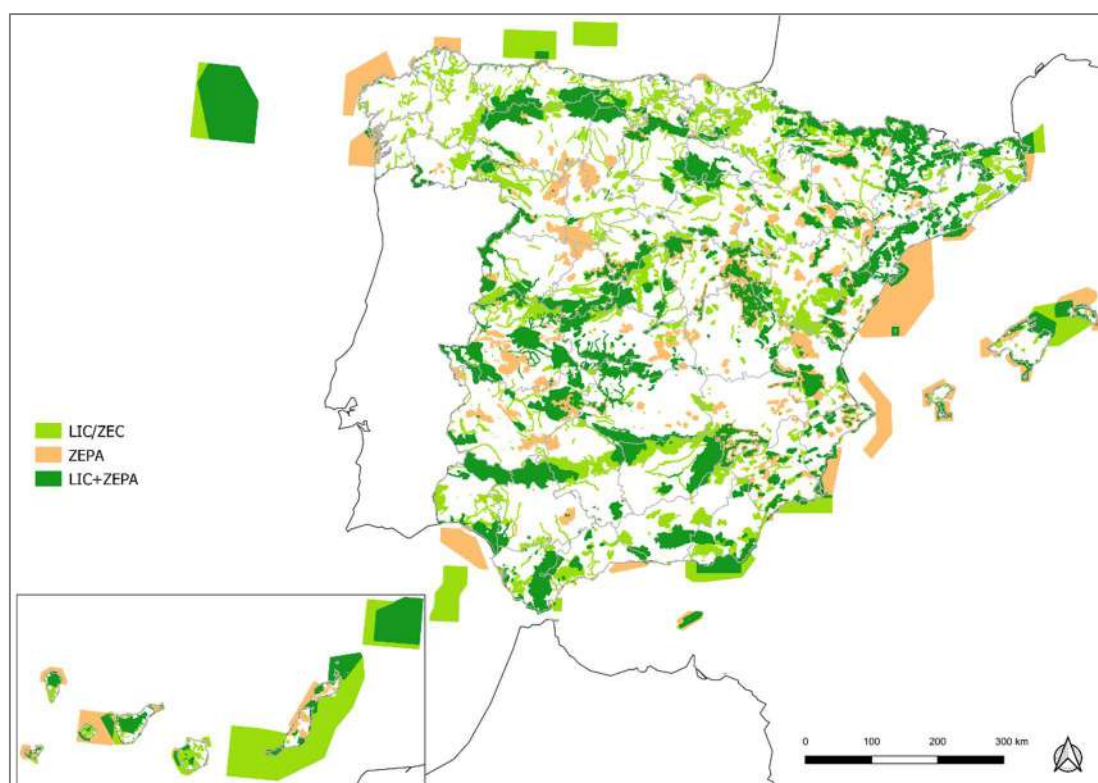


Figura 51. Red Natura 2000 en España. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

La Red Natura es una red ecológica europea cuyo objetivo es garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. Los espacios que la componen se dividen en:

- **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).** Espacios que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o restablecimiento de un estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y hábitats de las especies de interés comunitario en su área de distribución natural. Una vez aprobados los planes de gestión de los LIC por los Estados miembros y con el transcurso de seis años estos pasan a ser Zonas de Especial Conservación.

- **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).** Espacios que sirven de hábitats para especies de aves protegidas, sujetos a medidas que eviten perturbaciones y garantizan su supervivencia y conservación.

5.7.3. RESERVAS DE LA BIOSFERA

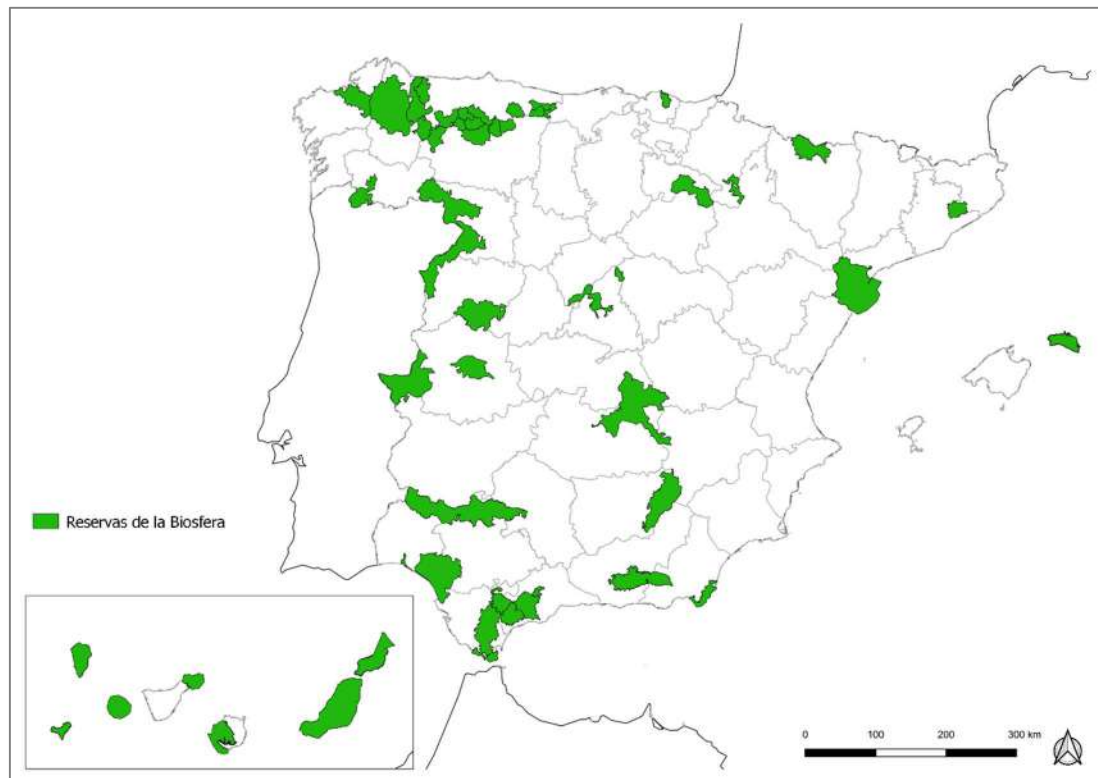


Figura 52. Reservas de la Biosfera en España. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

Estos territorios tienen como objetivo la armonización de la conservación de la biodiversidad, cultura y desarrollo económico y social a través de la interacción entre personas y naturaleza.

Son zonas ecológicamente representativas o que presentan un valor único, en las cuales es esencial una integración entre las actividades y poblaciones humanas con la conservación. Además, son lugares de experimentación y estudio del desarrollo sostenible.

5.7.4. HUMEDALES INCLUIDOS EN LA LISTA RAMSAR

El Convenio de Ramsar agrupa los Humedales de Importancia Internacional desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de la biodiversidad, especialmente como hábitats de aves acuáticas.

En España la tipología de estos enclaves es muy diversa, zonas húmedas, planas en áreas de sedimentación, humedales asociados a valles fluviales, humedales artificiales, marismas, estuarios, formaciones deltaicas, marjales, lagunas litorales, etc.

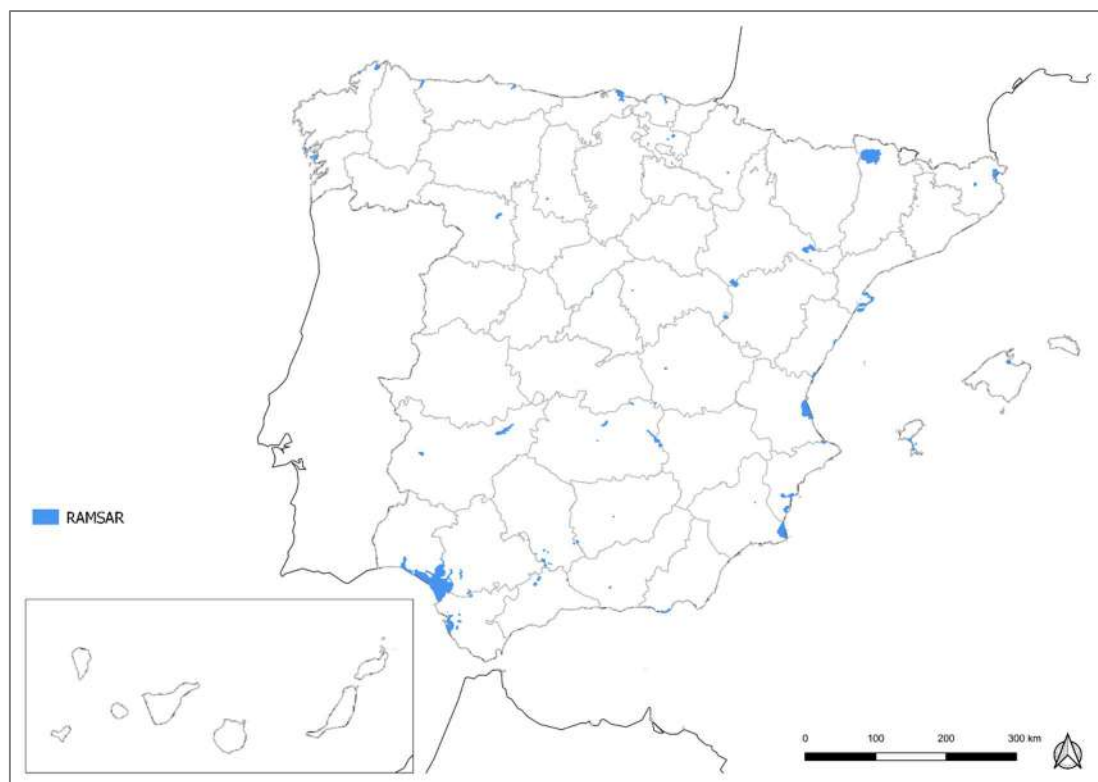


Figura 53. Mapa de humedales de importancia internacional españoles inscritos en la lista del Convenio Ramsar. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

5.7.5. CONVENIOS OSPAR Y BARCELONA

El Convenio para la protección del medio marino del Atlántico Nordeste (Convenio OSPAR) tiene como fin la conservación de los ecosistemas marinos y salvaguardar la salud humana, además de restaurar, cuando sea posible, áreas marinas afectadas negativamente por actividades humanas. Para esto se ha creado la Red de Áreas Marinas Protegidas en la que España ha incorporado un total de trece áreas.

Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) son áreas con ecosistemas específicos mediterráneos o hábitats de especies en peligro de interés científico, estético, cultural o educativo especial, importantes para la conservación de la biodiversidad del Mediterráneo.

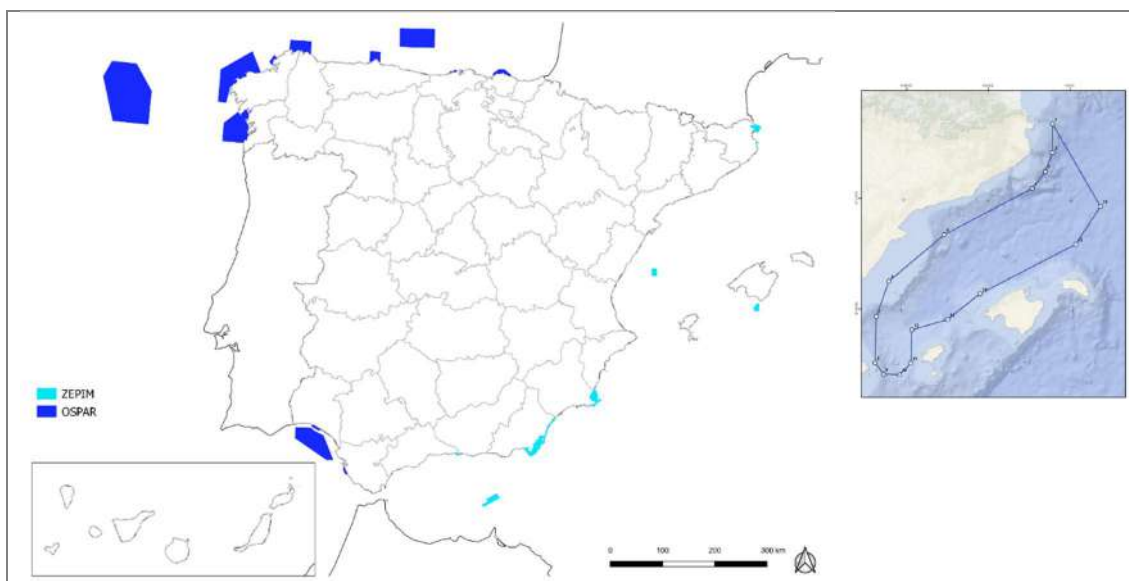


Figura 54. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo y áreas OSPAR. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD). La imagen de la derecha se corresponde con la ZEPIM denominada Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo. Real Decreto 699/2018, de 29 de junio.

5.7.6. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBAS)

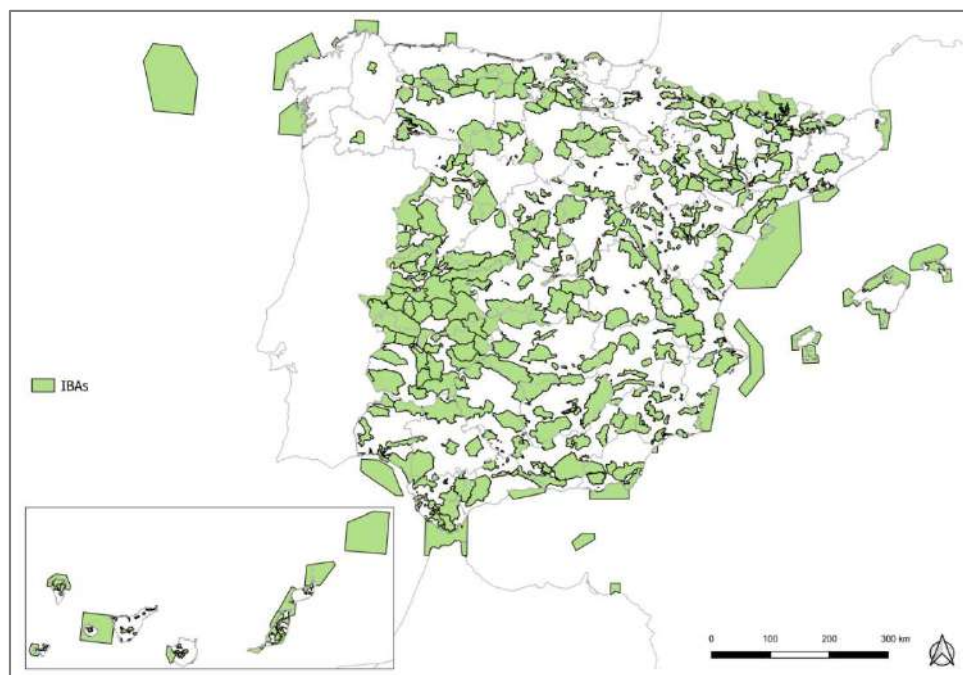


Figura 55. Distribución IBAs en España. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

Aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por SEO/BirdLife. Estas zonas configuran una red de espacios importantes para la supervivencia, a largo plazo, de las poblaciones de aves. También para la viabilidad de otras formas de biodiversidad.

5.7.7. ÁREAS IMPORTANTES POR LA PRESENCIA DE ESPECIES AMENAZADAS

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad recoge la creación de un Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y un Catálogo Español de Especies Amenazadas, que han sido desarrollados posteriormente por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

En ellos se recogen un total de 941 especies, de las cuales, dentro del Catálogo hay 192 bajo la categoría de “En Peligro de Extinción” y 134 “Vulnerables”. De 192 especies, 16 cuentan con una Estrategia de Conservación y gestión de especies amenazadas.

A continuación, se muestran las áreas de distribución, en cuadrículas de 10x10 km², de las especies que cuentan con una Estrategia de Conservación y Gestión en el territorio español según los datos aportados por el Informe de aplicación de la Directiva Hábitat en España en el periodo 2013-2018 y del Informe correspondiente al sexenio 2013-2018 de la Directiva Aves.

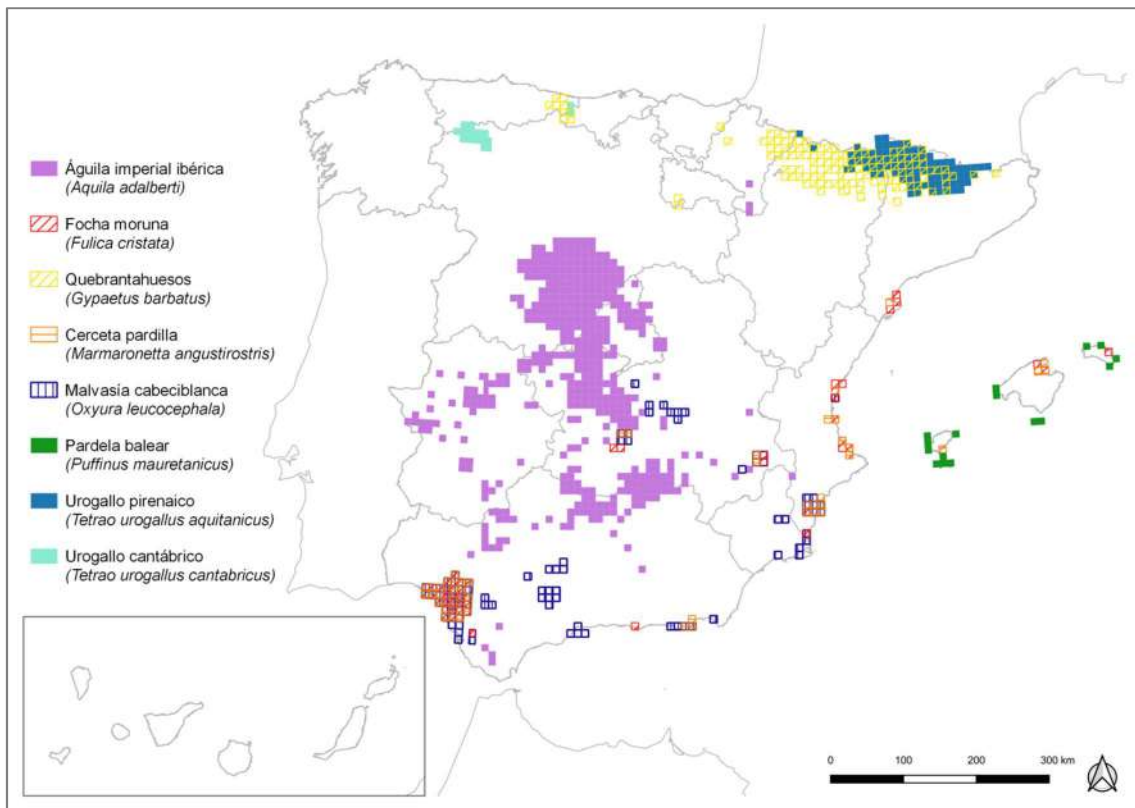


Figura 56. Distribución de las aves amenazadas que cuentan con estrategias de conservación y gestión. Fuente: Informe correspondiente al sexenio 2013-2018 de la Directiva Aves. Cartografía de distribución – Aves (art 12). Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

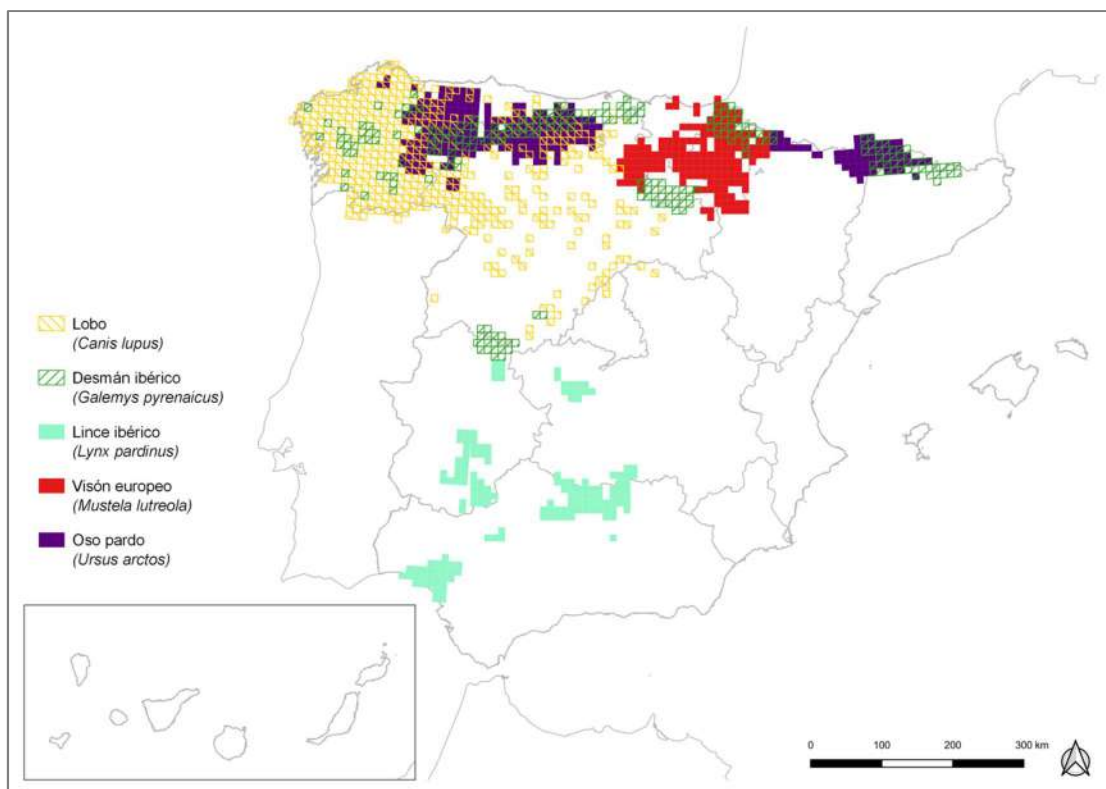


Figura 57. Distribución de mamíferos amenazados con estrategias de conservación y gestión. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

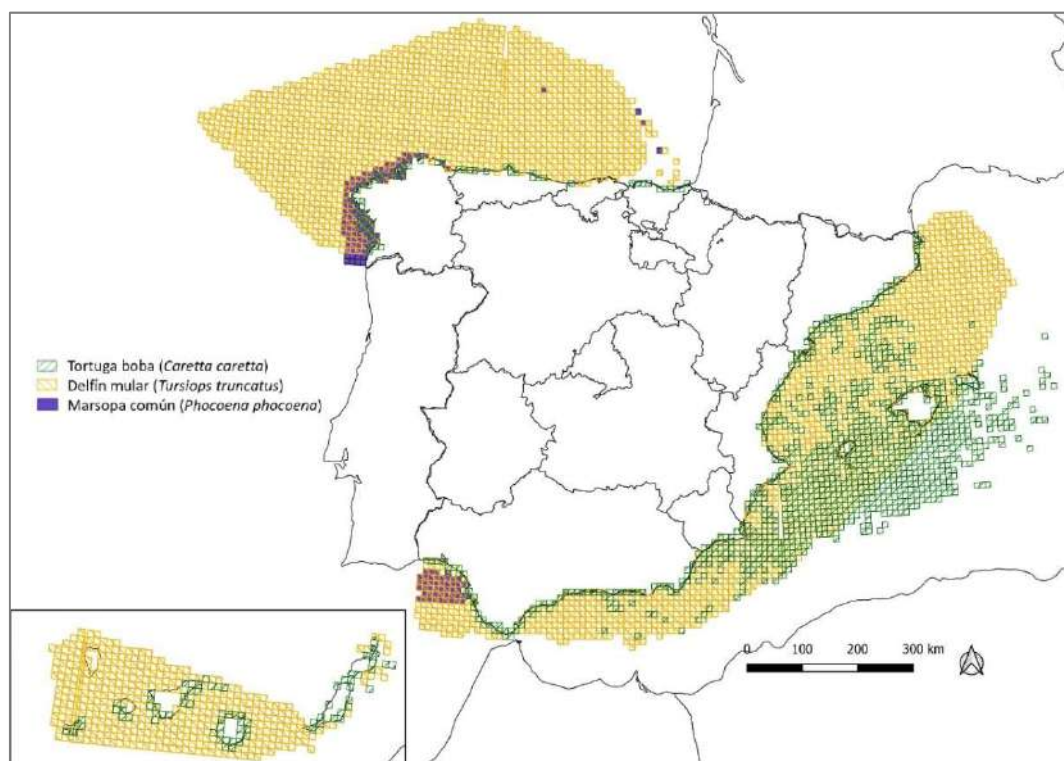


Figura 58. Distribución de especies marinas vulnerables (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas) incluidas en la Directiva 92/43/CEE. B Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

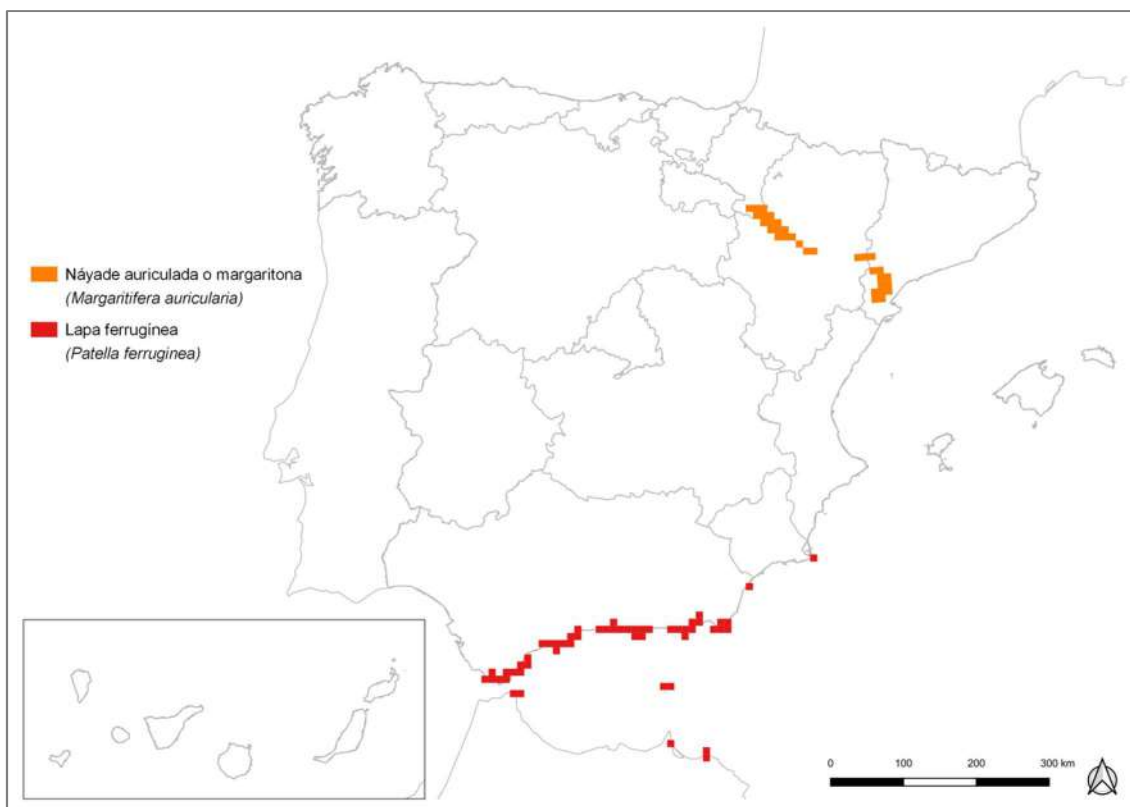


Figura 59. Distribución de invertebrados amenazados con estrategias de conservación y gestión. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

5.7.8. OTRAS ZONAS RELEVANTES

Otras zonas relevantes a considerar en el sentido de evitar su afección son:

- Los hábitats de interés comunitario
- Los hábitats de las especies de interés comunitario
- Las áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas
- Las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica
- Las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Lugares de interés geológico.
- Los sitios y territorios históricos, los paisajes culturales, los ámbitos territoriales afectos por la declaración de un BIC y sus contornos de protección.
- Zonas protegidas declaradas al amparo de la planificación hidrológica.

6. RESUMEN DE LOS CRITERIOS QUE MOTIVAN LA OPCIÓN ESTRATÉGICA ADOPTADA EN EL PNIEC

El objeto de este capítulo es ofrecer un resumen de los principales factores involucrados en la toma de decisiones conducente a la formulación del PNIEC, para dar cumplimiento a los objetivos establecidos a nivel europeo de descarbonización y transición energética.

El criterio central a la hora de elaborar el PNIEC es el de la decisión estratégica de avanzar hacia una economía climáticamente neutra en 2050, lo que implica necesariamente una mitigación de al menos el 90% de las emisiones brutas totales de gases de efecto invernadero en 2050 respecto al año de referencia 1990.

Identificado el objetivo nuclear a largo plazo, se trata de establecer una trayectoria equilibrada de mitigación de emisiones de GEI desde el +18% en el año 2017 (sobre 1990), hasta el -90% en el año 2050. Establecida esa trayectoria lineal de descarbonización, se identifica el objetivo clave de mitigación del PNIEC, que es reducir al menos el 23% de GEI respecto a 1990 en el año 2030. Sobre este objetivo clave de descarbonización pivota el conjunto del PNIEC. Es un objetivo ambicioso ya que supone retirar aproximadamente una de cada tres toneladas de CO₂-equivalente entre el momento de la aprobación del Plan y 2030. Pero se asume ese objetivo con carácter de guía del Plan ya que sin alcanzar ese nivel de descarbonización en 2030 no sería creíble una trayectoria a largo plazo, 2050, que condijese a la neutralidad climática de España.

Establecido el objetivo a 2030 el modelo Times Sinergia optimiza la trayectoria de las diferentes opciones tecnológicas en función de los precios relativos y de las condiciones de contorno que se le exigen al modelo. El proceso conducente a la formulación del PNIEC se ha desarrollado con el apoyo de un modelo de prospectiva energética utilizado ampliamente a nivel mundial (Modelo TIMES-Sinergia), que combina el enfoque técnico con el económico para obtener una optimización del sistema energético bajo el principio de mínimo coste. El modelo analiza implícitamente múltiples combinaciones de alternativas para ofrecer una solución óptima basándose en criterios técnico-económicos.

En coherencia con la metodología planteada por la Comisión para orientar a los Estados miembros, se trabaja analíticamente mediante la formulación de dos escenarios

- **E0 Escenario Tendencial**, desempeña el papel de “alternativa 0”, consistente en no modificar la tendencia actualmente existente, por lo que sólo se tienen en cuenta las medidas ya aprobadas, la evolución natural de las tecnologías y la evolución del mercado, sin implementar nuevas políticas ni medidas adicionales.
- **E1 Escenario Objetivo** que incorpora las políticas y medidas que se incluyen en el PNIEC para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones de al menos el 20% respecto a los niveles de 1990 así como al menos los objetivos mínimos de renovables y eficiencia energética establecidos por la Comisión (al menos el 32% de renovables respecto al consumo de energía final y una mejora de la eficiencia energética de al menos el 32,5%). Estos objetivos sobre renovables y eficiencia energética se ven superados al desarrollar la modelización para obtener una senda coste-eficiente que permita lograr el objetivo del -20% de mitigación de emisiones.

Dado que la modelización ha seleccionado la combinación específica de alternativas que optimiza el cumplimiento de los objetivos planteados, cualquier otra opción implicaría una reducción en el nivel de estos objetivos o bien un incremento del coste involucrado.

Pese a ello, se considera conveniente, a efectos expositivos, **explicitar alguna de las alternativas inherentes a la modelización, de modo que puedan contrastarse opciones estratégicas distintas al Escenario 0 y al Escenario Objetivo**, y especialmente aquellas que puedan resultar más claras para explicar los criterios en los que se basa la formulación del PNIEC finalmente adoptada.

La finalidad de esta discusión es ofrecer una visión de conjunto suficientemente clara de las implicaciones de la solución elegida frente a otras posibilidades, así como introducir determinadas cuestiones no integradas en la modelización (efectos ambientales distintos de la emisión de GEI, determinados aspectos sociales y territoriales, implicaciones para la seguridad nacional, etc.).

6.1. OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESCARBONIZACIÓN

En el proceso de elaboración del PNIEC se han considerado diferentes alternativas en lo relativo a los escenarios tendencial y objetivo, tal y como establece el Reglamento 2018/1999 sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

Uno de los aspectos considerados en las distintas alternativas evaluadas para el escenario objetivo ha sido el grado de contribución de la energía nuclear al mix de generación eléctrica.

En el análisis detallado de elaboración del Plan, se ponderaron tres posibles alternativas en lo relativo al parque de generación nuclear:

- N.0. Extensión de la autorización del parque nuclear hasta los 50 años, de modo que en 2030 seguirían operativos los siete reactores que actualmente están en funcionamiento.
- N.1. Cierre parcial, ordenado y escalonado, del parque nuclear, con el cierre de cuatro reactores antes de la finalización del PNIEC y de los tres restantes para 2035.
- N.2. Cierre de todo el parque nuclear en el momento de cumplirse 40 años de vida de diseño, de manera que para el año 2030 el parque entero ha cerrado.

La alternativa N.2., Cierre Total, presentaba los siguientes inconvenientes:

En primer lugar, no era compatible con el mencionado objetivo central del PNIEC 2021-2030 que era alcanzar al menos el 20% de mitigación de emisiones en 2030 respecto al año de referencia 1990. Repetidos ejercicios de modelización realizados con el TIMES Sinergia concluían que no se alcanza en ningún caso dicho objetivo en 2030. La diferencia en la mitigación de GEI era por tanto sustancial.

En segundo lugar, la gestión técnica del desmantelamiento de los siete reactores en un plazo de apenas cinco años (2023-2028) era extremadamente compleja, ya que los protocolos son exigentes en cuanto a las condiciones requeridas.

Finalmente, la capitalización financiera en manos de Enresa⁸³ para acometer el cierre y desmantelamiento del parque en esos plazos era muy insuficiente. Se precisaba en consecuencia generar más recursos para lo que se requería más tiempo.

La alternativa N.0. de Alargamiento de la Vida útil por otros Diez Años presentaba a su vez importantes inconvenientes.

⁸³ La Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, SA (Enresa) es la entidad pública encargada de la gestión de los residuos así como de las labores de desmantelamiento y clausura de las centrales.

El primero, las centrales habrían de llevar cabo cuantiosas inversiones en cuestiones de seguridad como consecuencia del reforzamiento de los estándares demandados por la Comisión Europea tras el accidente de Fukushima, Japón. Ello tenía difícil encaje con la apuesta firme hacia las tecnologías renovables de generación eléctrica que se estaba recogiendo en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

El segundo, la parte mayoritaria de la propiedad del parque era partidaria de proceder al cierre de los reactores y no entraba en sus planes el alargamiento generalizado de la vida útil de los reactores por otros diez años.

Analizados los inconvenientes de ambos escenarios, la alternativa N.1., Escenario de cierre parcial, ordenado y escalonado, reunía una mejor valoración.

En el marco de la preparación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, se favorecieron las condiciones de contorno para que las compañías propietarias del parque nuclear acordasen entre ellas y con la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, SA (Enresa), entidad pública encargada de la gestión de los mencionados residuos así como de las labores de desmantelamiento y clausura de las centrales, un calendario de cierre ordenado y escalonado de los siete reactores nucleares que permanecen activos en nuestro país.

Es compatible el cierre de cuatro reactores antes de 2030 con el logro del objetivo de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero del 20% para esa fecha, elemento directriz del mencionado PNIEC 2021-2030.

Permite espaciar a lo largo de casi una década el cierre de los siete reactores lo que disminuye las dificultades de gestión del proceso.

Al alargar el proceso y aumentar la cuota por la gestión de los residuos radioactivos, el fondo financiero existente para las tareas de cierre y desmantelamiento va a aquedar suficientemente dotado.

Opciones estratégicas de descarbonización

Las variantes del escenario objetivo planteadas pivotan sobre un conjunto de opciones de reducción de la contribución de la energía nuclear al mix de generación eléctrica. En las opciones planteadas se consideran además las políticas y medidas incluidas en todas las dimensiones del Plan conducentes a la transformación en una economía baja en carbono del sistema energético español, esto es, descarbonización, eficiencia energética, mercado interior, seguridad de suministro e investigación, innovación y competitividad. Adicionalmente, se incluye un escenario base, Opción 0, que sería el resultado de no implementar ninguna política y medida adicional a las existentes y aprobadas en la actualidad.

En ese sentido, las alternativas consideradas pueden resumirse en la siguiente tabla que se detallarán a continuación, y que representan una combinación de los escenarios objetivo y tendencial, junto con diferentes variantes del escenario objetivo para distintos niveles de contribución nuclear.

OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESCARBONIZACIÓN	
Opción 0 (E.0 + N.0) Escenario tendencial	- E.0. Escenario tendencial, sin políticas y medidas adicionales. - N.0. Mantenimiento del parque nuclear
Opción 1 (E.1 + N.1) Escenario objetivo	- E.1. Escenario objetivo, con políticas y medidas adicionales para alcanzar los objetivos de descarbonización. - N.1. Cierre parcial, ordenado y escalonado del parque nuclear para 2030. Cuatro de los siete reactores cierran en el período del PNIEC.
Variantes escenario objetivo	Opción 2 (E.1 + N.0) - E.1. Escenario objetivo, con políticas y medidas adicionales para alcanzar los objetivos de descarbonización. - N.0. Mantenimiento del parque nuclear actual.
	Opción 3 (E.1 + N.2) - E.1. E.1. Escenario objetivo, con políticas y medidas adicionales para alcanzar los objetivos de descarbonización. - N.2. Cierre total del parque nuclear antes de 2030

Tabla 43: Opciones estratégicas de descarbonización.

- **Opción 0 (E.0 + N.0).** Esta opción representa el escenario tendencial, es decir con las políticas y medidas aprobadas y aplicadas en la actualidad. Supone el mantenimiento a medio plazo, 2030, del modelo actual con una importante componente de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles y el funcionamiento del conjunto del parque nuclear.
- **Opción 1 (E.1+N.1).** Esta opción corresponde al escenario objetivo incluido en el PNIEC. Incluye políticas y medidas adicionales a las existentes, de manera que se alcancen los objetivos de la Unión de la Energía en materia de reducción de emisiones, renovables y eficiencia energética. Reducción significativa en el mix eléctrico tanto de los combustibles fósiles como de la fisión nuclear en la producción de energía, al tiempo que se logra el objetivo de mitigación de emisiones de al menos el 20% sobre 1990.
- **Opción 2 (E.1+N.0).** Esta opción constituye una variante de escenario objetivo en la que se mantiene el parque nuclear actual. Supone una reducción significativa de la dependencia energética derivada de los combustibles fósiles, mantenimiento de la energía nuclear en su situación actual, incremento de las fuentes energéticas renovables y objetivo de mitigación de al menos el 20
- **Opción 3 (E.1+N.2).** Esta opción constituye una variante del escenario objetivo resultante del cierre completo del parque nuclear. Reducción de los combustibles fósiles, penetración intensa de las renovables, objetivo de mitigación de al menos el 20% y cierre del parque de generación nuclear al cumplirse los 40 años de los reactores y suprimiría la función de respaldo que ejerce la energía nuclear, por lo que, previsiblemente, sería necesario mantener una mayor participación de los combustibles fósiles en la generación eléctrica y/o incrementar la conexión eléctrica con el exterior.

Como se ha señalado, cualquiera de las variantes del escenario objetivo iría acompañada, en distinto grado, del desarrollo de las energías alternativas, de la progresiva transición de los sistemas de transporte, la mejora de la eficiencia energética y las mejoras en los sectores agrarios y forestales, que aportando reducciones relevantes de las emisiones de gases de efecto invernadero, no resultan, por sí solas, determinantes para el éxito o el fracaso de la de descarbonización.

El análisis comparativo de las distintas opciones se concreta en una serie de criterios, incluyendo las dificultades que puedan presentar para cumplir con los objetivos específicos que constituyen el marco estratégico de la planificación, así como otros objetivos ambientales y socioeconómicos.

6.2. PRINCIPALES CRITERIOS CONSIDERADOS EN LA COMPARACIÓN ENTRE OPCIONES

Los principales criterios considerados en la comparación de las opciones son las siguientes:

1. Nivel de cumplimiento de los objetivos derivados de compromisos adquiridos por España en materia de energía y clima.

Este primer criterio alude al cumplimiento de los objetivos esenciales del PNIEC relativos a dar una respuesta adecuada a la amenaza del cambio climático y contribuir a rectificar la tendencia actual. Dado que las opciones que no satisfagan este criterio no son compatibles con los objetivos de la planificación, en principio no debería incluirse este grupo en el análisis. No obstante, dos razones aconsejan su inclusión:

- La valoración de la “Alternativa 0” debe incluirse ya que metodológicamente es la referencia básica frente a la que se establece y valora el escenario objetivo.
- Los niveles de dificultad para alcanzar el cumplimiento de estos compromisos no son idénticos en las restantes opciones.

La Unión Europea ha establecido como objetivo general la descarbonización sistemática de la economía de sus Estados miembros para alcanzar la neutralidad en carbono en el año 2050. Los objetivos vinculantes para la UE son los siguientes:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta, para toda la UE.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

EL PNIEC, cuya vigencia se extiende desde 2020 hasta 2030, debe interpretarse como una estrategia para cumplir con los objetivos intermedios del objetivo general de descarbonización marcado por la UE. Este marco de referencia, en su aplicación a España, se traduce en los siguientes objetivos y resultados a nivel nacional:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.

2. Impacto sobre el desarrollo económico

Este grupo de criterios hace referencia al importante efecto de la planificación en materia de energía y clima sobre el desarrollo económico. Algunos de estos efectos fundamentales son los siguientes:

- Impacto del **coste de la energía** sobre la competitividad y los niveles de actividad en los diferentes sectores y sobre el crecimiento del PIB, incluyendo los sectores intensivos en energía.

- Incidencia potencial de situaciones puntuales de dificultad para atender la demanda eléctrica y de su eventual impacto sobre los niveles de **seguridad en el suministro**.
- Impacto económico de las **inversiones** necesarias para transformar el actual modelo energético.
- Evolución de la **eficiencia energética** e impacto de la misma sobre la competitividad y la producción en diferentes sectores y en el conjunto de la economía.
- Incidencia de la transición energética del **transporte** sobre los costes de producción y sobre la competitividad sectorial y global.
- Papel de la transformación energética en la **renovación tecnológica** de distintos sectores económicos.

3. Impacto sobre el medio ambiente y la salud pública

Este grupo de criterios toma en consideración el nivel de compatibilidad de las diferentes opciones estratégicas en materia de energía y clima con los objetivos de calidad ambiental actualmente vigentes en España así como con la evolución previsible de los mismos.

Algunos de los aspectos clave que deben ser considerados en este análisis son los siguientes:

- Impacto sobre el clima derivado de la **emisión de GEI** en las distintas opciones.
- **Ocupación de suelos o del espacio marítimo.**
- Efectos sobre los niveles de la **contaminación** atmosférica y sobre los problemas de salud pública asociados
- Impacto sobre el **medio hídrico**, incluyendo contaminación, uso consuntivo y alteración hidromorfológica y ecológica de los sistemas ligados al agua.
- Efectos sobre los **sistemas forestales y agrarios.**
- Cambios en la **biodiversidad** y en la integridad de los ecosistemas.
- Efectos sobre el **paisaje** y el patrimonio cultural.
- Impactos sobre la **población** (molestias, contaminación acústica, deterioro del entorno de núcleos poblados, etc.).

4. Efectos sociales y territoriales

Este grupo de factores hace referencia a los efectos diferenciales que pueden derivarse de los distintos modelos considerados en función de su incidencia sobre distintos grupos sociales y ámbitos territoriales, entre los que pueden destacarse los siguientes:

- Efecto de los costes de la energía sobre los **consumidores**
- Oportunidades para reducir los niveles de **pobreza energética** derivadas de diferentes opciones estratégicas.
- **Incidenca territorial** de los cambios en la producción de energía, incluyendo los territorios con fragilidades específicas (territorios insulares, áreas rurales, etc.)
- Efectos sobre los **usos del suelo**, principalmente en el medio rural (agricultura, sector forestal, ganadería, industria, etc.) o sobre los usos y actividades en el ámbito marítimo (pesca, acuicultura, turismo, etc.).”

- Efectos sobre el **mantenimiento de la población** y la actividad en áreas rurales con problemas de despoblamiento
- Impacto de las instalaciones productoras de energía sobre la **percepción del territorio** en el entorno
- Impacto sobre la **opinión pública** de las medidas contempladas en distintas opciones

5. Implicaciones relativas a la seguridad nacional

- Impacto sobre la seguridad nacional de los niveles de **dependencia exterior** en la obtención de energía y materias primas energéticas.
- Vulnerabilidad del sector energético y específicamente del sistema eléctrico ante **situaciones de conflicto** y otras amenazas.
- **Riesgos específicos para la seguridad** que afectan a diferentes tipos de instalaciones asociadas con la generación, transporte, transformación y suministro de energía.

Estos criterios, que se han considerado de interés para comparar las diferentes opciones, **no son independientes**, sino que se solapan ampliamente entre sí. Por tanto, deben considerarse como proyecciones del escenario resultante de la planificación visto desde diferentes ópticas (medioambiental, económica, social, etc.).

6.3. VALORACIÓN COMPARATIVA DE LAS OPCIONES CONSIDERADAS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Como se ha expuesto anteriormente, en la toma de decisiones se han considerado cuatro opciones estratégicas recogidas en la Tabla 43.

Dos de las opciones consideradas (la opción 0 y la opción 3) no son compatibles con los objetivos que constituyen el marco de referencia de la planificación. De las dos opciones restantes, la opción 1, correspondiente al escenario objetivo, presenta la importante ventaja de que permite avanzar de forma significativa en la descarbonización y en la desnuclearización, lo que implica unos efectos ambientales netamente superiores, sin incurrir en desventajas significativas en los restantes criterios considerados.

A continuación, se ofrecen de forma resumida la posición de las distintas opciones respecto a los criterios considerados:

SÍNTESIS COMPARATIVA DE LAS OPCIONES ESTRATEGICAS		Opción 0 (E.0+N.0)	Opción 1 (E.1+N.1)	Opción 2 (E.1+N.0)	Opción 3 (E.1+N.2)
GRUPOS DE CRITERIOS	Cumplimiento de objetivos en materia de energía y clima	0.1	1.1	2.1	3.1
	Impacto sobre el desarrollo económico	0.2	1.2	2.2	3.2
	Impacto sobre el medio ambiente y salud pública	0.3	1.3	2.3	3.3
	Efectos sociales y territoriales	0.4	1.4	2.4	3.4
	Implicaciones de seguridad nacional	0.5	1.5	2.5	3.5

Tabla 44: Síntesis comparativa de las opciones estratégicas.

	Opción contraindicada por incumplir los objetivos básicos que delimitan el marco de planificación y/o por presentar riesgos críticos en relación el criterio considerado
	Opción que puede plantear dificultades para el cumplimiento de los objetivos básicos y/o que entraña riesgos significativos respecto al criterio considerado
	Opción que permiten alcanzar un nivel de cumplimiento adecuado de objetivos básicos y que no implican riesgos significativos respecto a los criterios considerados

Como se puede ver, la **opción 1**, que es el escenario objetivo del PNIEC, es la opción con más aspectos favorables y la que más alineada está con el cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto, es la opción elegida.

El siguiente apartado se dedica a analizar con mayor grado de detalle cada una de las opciones analizadas. Incluyendo comentarios que aclaran las valoraciones contenidas en la Tabla 44.

6.4. VALORACIÓN DETALLADA DE LAS DISTINTAS OPCIONES

A continuación, y como ampliación del contenido del apartado anterior, se ofrece un resumen de la posición que ocupan las diferentes opciones estratégicas respecto a los criterios considerados. En este resumen sólo se han señalado los aspectos que se consideran más significativos.

OPCIÓN 0. ESCENARIO TENDENCIAL (E.0 + N.0)	
0.1. Cumplimiento de objetivos en materia de energía y clima	<p>No satisface adecuadamente los objetivos que constituyen el marco de referencia.</p> <p>No permite alcanzar las tasas de descarbonización necesarias para 2030.</p>
0.2. Impacto sobre el desarrollo económico	<p>No aporta ventajas socioeconómicas relevantes, sino que propicia el mantenimiento de los costes energéticos en un nivel más elevado que las restantes opciones.</p> <p>Esto es debido a diversos aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su mayor dependencia de materias primas energéticas que están sometidas a un progresivo encarecimiento y expuestas a fluctuaciones que afectan de forma muy adversa al desarrollo económico. • Hacer frente a un mayor coste de los derechos de emisión respecto a las restantes opciones. <p>La innovación tecnológica de las energías renovables y las reducciones que conllevan en los costes de generación son un motor importante pero insuficiente para conseguir los objetivos propuestos.</p> <p>Es más, en ausencia de una acción pública deliberada, las reducciones en el precio de la energía podrían ser un freno en lugar de un acicate para la mejora en la eficiencia y para la difusión de las nuevas tecnologías y modos de transporte.</p>
0.3. Impacto sobre el medio ambiente y salud pública	<p>Esta opción implica riesgos críticos para el medio ambiente y la salud pública al mantener a largo plazo un modelo energético y de movilidad altamente contaminante.</p> <p>Este modelo energético ya está provocando en la actualidad impactos severos en las áreas metropolitanas de las grandes ciudades, con importantes consecuencias económicas y sociales.</p> <p>A estos riesgos ambientales hay que añadir los asociados al mantenimiento del parque nuclear.</p>
0.4. Efectos sociales y territoriales	<p>La problemática económica señalada en el primer punto, se traslada a la esfera social, propiciando el mantenimiento de situaciones de pobreza energética entre los grupos más vulnerables.</p> <p>Esto está asociado al coste de la energía y la pérdida de oportunidades sociales y territoriales asociadas con una mayor penetración de las renovables.</p> <p>También son más graves en este escenario las consecuencias territoriales sobre las áreas más vulnerables, como son los territorios insulares, las áreas metropolitanas de las grandes ciudades o los territorios rurales marginales, entre otros.</p>
0.5. Implicaciones de seguridad nacional	<p>Es poco favorable al mantener unas altas tasas de dependencia energética del exterior.</p>
Valoración general	<p>Se trata por tanto de una opción descartable <i>a priori</i> por su incompatibilidad con el marco estratégico de la planificación (normativa, compromisos internacionales y objetivos básicos), y se considera exclusivamente a efectos comparativos, para evidenciar los efectos de “no actuar”.</p>

Tabla 45: Valoración detallada de la Opción 0. Escenario tendencial (E.0 + N.0).

OPCIÓN 1. ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.1)	
1.1. Cumplimiento de objetivos en materia de energía y clima	La Opción 1 satisface adecuadamente los objetivos (descarbonización, penetración de las renovables y eficiencia energética).
1.2. Impacto sobre el desarrollo económico	<p>Sus efectos económicos se caracterizan por una reducción relevante en los costes energéticos, incluyendo, a medio y largo plazo, la reducción de la problemática económica ligada a los residuos nucleares, aunque a corto y medio plazo, esta problemática persistirá, asociada al desmantelamiento parcial del parque nuclear.</p> <p>La opción requerirá inversiones importantes principalmente destinadas al desarrollo de las renovables, así como otras inversiones asociadas al cambio de modelo energético. Este gran esfuerzo inversor y la ambiciosa transformación resultante suponen una oportunidad para el desarrollo económico y tecnológico, aunque no exenta de riesgos.</p> <p>Por otro lado, se reducirá la dependencia energética exterior, generándose un mayor valor añadido a escala nacional. Además, el ahorro energético permitirá dedicar estos recursos a otros bienes y servicios. Este cambio exige una acción coordinada en todo el sistema de provisión de energía, incluyendo la oferta la demanda y la eficiencia en el uso de la energía eléctrica en todas sus aplicaciones y exige una coordinación público privada y la coordinación de decisiones a todos los niveles de la administración desde el ámbito nacional al local.</p> <p>En relación al Parque Nuclear, el suministro de combustible a las centrales hasta su cierre programado está garantizado por el <i>Tratado Euratom</i> y por la <i>European Supply Agency (ESA)</i>, que supervisa todos los contratos de suministro de elementos combustibles establecidos por los titulares de las centrales en la UE.</p>
1.3. Impacto sobre el medio ambiente y salud pública	<p>El balance medioambiental de esta opción es muy positivo, con una reducción significativa de los riesgos asociados al uso de combustibles fósiles. Esto supondrá una reducción de los efectos sobre la salud de la contaminación atmosférica principalmente en las grandes ciudades, aspecto que reviste también una gran trascendencia socioeconómica.</p> <p>También se prevé una reducción de los riesgos asociados a la energía nuclear. En relación al cierre programado de las centrales nucleares, está prevista la elaboración del séptimo Plan General de Residuos Radioactivos que contempla las estrategias, actuaciones necesarias y soluciones técnicas encaminadas a la adecuada gestión de los residuos radioactivos, al desmantelamiento y clausura de instalaciones y al resto de actividades relacionadas con las anteriores, incluyendo las previsiones económicas y financieras para llevarlas a cabo.</p> <p>Por lo que respecta a los impactos ambientales negativos, estos tienen un alcance menor, pudiendo destacarse los relacionados con la proliferación de instalaciones de producción y transporte vinculadas al despliegue de las renovables, con la consiguiente ocupación de suelo y el espacio marítimo y los impactos asociados sobre los hábitats, el paisaje y la avifauna, principalmente. Con los impactos asociados sobre el paisaje y la fauna (quirópteros y avifauna, principalmente).</p> <p>Estos impactos se ven ampliamente compensados por otros de signo positivo, entre los que destacan los efectos sobre los sistemas forestales y agrícolas, una mejor integración medioambiental de la gestión de residuos agrarios y urbanos, así como la recuperación de espacios afectados por la producción de energía nuclear y a partir de combustibles fósiles.</p>

OPCIÓN 1. ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.1)	
1.4. Efectos sociales y territoriales	<p>Desde un punto de vista social la Opción 1 incorpora numerosas oportunidades para reducir los niveles de pobreza energética a través de las medidas orientadas a incrementar la eficiencia energética de las viviendas y a promover el autoconsumo, entre otras.</p> <p>Además, la gran dispersión territorial que presenta el despliegue de las energías renovables, permitirá impulsar la actividad económica y el empleo en amplios espacios rurales.</p> <p>Por último, esta opción permite reducir el impacto negativo de la energía nuclear sobre la opinión pública.</p>
1.5. Implicaciones de seguridad nacional	<p>Se trata de una opción favorable desde el punto de vista de la seguridad nacional al reducirse significativamente la dependencia energética del exterior, y la concentración espacial de la generación eléctrica.</p> <p>Por otra parte, reduce los riesgos de seguridad asociados con las centrales nucleares.</p>
Valoración general	<p>La Opción 1 representa el escenario objetivo resultante de la modelización y por tanto satisface adecuadamente los objetivos que constituyen el marco de referencia de la planificación, tanto en lo referente a descarbonización, como a penetración de las renovables y a eficiencia energética.</p> <p>Esta opción contempla el cierre ordenado y escalonado del parque nuclear que quedará reducido a 3 centrales en 2030.</p>

Tabla 46: Valoración detallada de la Opción 1. Escenario objetivo (E.1 + N.1).

OPCIÓN 2. VARIANTE ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.0)	
2.1. Cumplimiento de objetivos en materia de energía y clima	La Opción 2 satisface adecuadamente los objetivos (descarbonización, penetración de las renovables y eficiencia energética).
2.2. Impacto sobre el desarrollo económico	<p>Desde una perspectiva económica esta opción se beneficiaría de buena parte de las fortalezas asociadas al escenario objetivo que veíamos en la opción anterior, incrementando las garantías en cuanto a seguridad del suministro gracias al mayor respaldo nuclear, aunque puede verse afectada por los costes crecientes que afectan a esta energía, asociados principalmente con el problema de los residuos y también con otros aspectos como las crecientes exigencias en materia de seguridad.</p> <p>Los costes fijos constituyen el principal componente de los costes económicos de la generación nuclear, lo que la sitúa en desventaja frente a las energías renovables, que pueden asumir procesos constantes de innovación tecnológica, mejora de eficiencia y reducción de costes de generación (Knapp y Pevéc, 2018).</p> <p>Además, la prórroga en la vida útil de los reactores instalados en la década de los 80, no permite incorporar parte de las mejoras asociadas a los avances experimentados por el sector. Como consecuencia de los requerimientos de seguridad demandados por la Comisión Europea tras el accidente de Japón, las centrales en operación estarían en condiciones de superar los test de seguridad que garantizarían la extensión del período de operación sólo si realizasen cuantiosas inversiones.</p> <p>Por lo que se refiere a la posibilidad de renovar el parque nuclear, los últimos estudios coinciden en afirmar que las tecnologías de fisión nuclear, que puedan desplegarse a una escala mínima y sean financieramente viables en el actual marco regulador, sólo estarían disponibles en la segunda mitad del presente siglo (Morgan, y otros, 2018). Hoy en día la energía nuclear no es una opción económica en Estados Unidos y la Unión Europea.</p>
2.3. Impacto sobre el medio ambiente y salud pública	<p>La problemática ligada con los residuos radioactivos y con la gestión del combustible nuclear usado, además de sus implicaciones económicas, plantea importantes problemas medioambientales a largo plazo, así como el mantenimiento de los residuos radiactivos en condiciones de seguridad en un período de tiempo que supera al de varias generaciones.</p> <p>En este sentido, debe tenerse en cuenta desde un punto de vista estratégico, el riesgo ambiental inherente a toda instalación nuclear: Por baja que sea la probabilidad de fallo en los sistemas de seguridad, sus consecuencias pueden ser de enorme gravedad, como evidencian los antecedentes de accidentes nucleares a nivel mundial.</p>
2.4. Efectos sociales y territoriales	<p>El impacto sobre la opinión pública de las catástrofes medioambientales y sanitarias asociadas a los accidentes nucleares ocurridos en las últimas décadas ha generado un importante rechazo hacia este tipo de instalaciones, lo que incrementa su impacto social, hasta el punto de que actualmente resulta difícil encontrar emplazamientos para las instalaciones dedicadas a la gestión del combustible y los residuos nucleares en el contexto español.</p> <p>Como consecuencia, los territorios que acogen este tipo de instalaciones experimentan cierta estigmatización que puede condicionar sus oportunidades de desarrollo.</p>
2.5. Implicaciones de seguridad nacional	La problemática relacionada con la energía nuclear, afecta también al ámbito de la seguridad, pues las instalaciones nucleares constituyen elementos especialmente sensibles ante situaciones de emergencia derivadas de catástrofes naturales, conflictos bélicos o amenazas terroristas.

OPCIÓN 2. VARIANTE ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.0)	
Valoración general	<p>La Opción 2 constituye una variante del escenario objetivo consistente en mantener la totalidad del parque nuclear activo durante al menos 50 años de vida útil (superando el 2030).</p> <p>Por tanto, es compatible con los objetivos que constituyen el marco de referencia de la planificación, permitiendo la consecución de las tasas de descarbonización de forma ventajosa, ya que al contar con un importante respaldo nuclear puede reducirse de forma importante el peso de los combustibles fósiles en la generación eléctrica facilitando su sustitución por energías renovables.</p> <p>No obstante, tiene el inconveniente de la gestión durante un mayor plazo de las centrales en activo (con las inversiones necesarias), así como de mayores cantidades de residuos radiactivos. Ambos componentes tienen una valoración económica y medioambiental negativa.</p>

Tabla 47: Valoración detallada de la Opción 2. Escenario objetivo (E.1 + N.0).

OPCIÓN 3. VARIANTE ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.2)	
3.1. Cumplimiento de objetivos en materia de energía y clima	<p>La Opción 3 constituye una variante del escenario objetivo en la que se produce el cierre completo de las centrales nucleares a corto plazo.</p> <p>Esta opción no satisface el objetivo central de mitigación de emisiones asumido para la planificación.</p>
3.2. Impacto sobre el desarrollo económico	<p>La gestión técnica del desmantelamiento del parque nuclear para el año 2030 presenta importantes dificultades para llevarse a cabo con plenas garantías de seguridad y dotación de equipos cualificados.</p> <p>Además, los fondos financieros disponibles en manos de la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (ENRESA) no son suficientes para acometer los costes de las labores de cierre, desmantelamiento y clausura del parque nuclear para esa fecha.</p> <p>Por otra parte, el desmantelamiento a corto plazo de la totalidad del parque nuclear y su sustitución por renovables requeriría un gran volumen de inversiones en un corto espacio de tiempo que puede incrementar los riesgos económicos asociados a la transición energética.</p> <p>En este escenario es probable que fuese necesario incrementar la contribución del gas natural como respaldo del nuevo sistema eléctrico, aunque a medio plazo esta opción no estaría justificada económicamente, pues los costes de producción de las energías renovables tenderán a ser más competitivos, y las capacidades de gestión integral del sistema eléctrico serán mejores que en la actualidad, y la necesidad de expandir el gas natural para compensar el cierre de las centrales nucleares estaría menos justificada.</p>
3.3. Impacto sobre el medio ambiente y salud pública	<p>Desde una perspectiva medioambiental los objetivos de esta opción serían los más ambiciosos, respecto a la desnuclearización de la producción eléctrica, pero como se ha señalado colisiona con el objetivo de descarbonización de la economía previsto en el escenario objetivo.</p> <p>Como se ha indicado en las líneas anteriores estos objetivos no tienen asegurada su viabilidad, siendo muy probable que hubiera que renunciar a los mismos en caso de adoptarse esta opción.</p> <p>Por otro lado, en relación al medio ambiente y la salud pública, la opción 3 supone la disminución acelerada del riesgo de accidente nuclear de un parque de centrales tan antiguo como el español.</p>
3.4. Efectos sociales y territoriales	<p>Desde un punto de vista social y territorial el comportamiento de esta opción no permitiría consolidar las ventajas sociales y territoriales del escenario objetivo.</p>
3.5. Implicaciones de seguridad nacional	<p>Los problemas de garantía en el abastecimiento pueden incrementar la vulnerabilidad ante cualquier situación de conflicto o amenaza por la insuficiente capacidad de adaptación del sistema energético a estas circunstancias adversas y la elevada probabilidad de incrementar, en tales situaciones, los niveles de dependencia exterior.</p>

OPCIÓN 3. VARIANTE ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.2)	
Valoración general	<p>La Opción 3 constituye también una variante del escenario objetivo en la que se produce el cierre completo de las centrales nucleares a corto plazo.</p> <p>Esta opción no satisface el objetivo central de mitigación de emisiones asumido para la planificación, ya que los sucesivos análisis de sensibilidad realizados en el ejercicio de modelización concluían que era virtualmente imposible lograr una reducción emisiones de GEI hasta el objetivo planteado (20% de reducción).</p> <p>En pocas palabras, los análisis de sensibilidad realizados concluyen que los objetivos de cierre completo del parque nuclear y de reducción de GEI no son compatibles.</p>

Tabla 48: Valoración detallada de la Opción 3. Escenario objetivo (E.1 + N.2).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

El PNIEC define un conjunto de medidas organizadas en cinco dimensiones para alcanzar en el horizonte 2030 el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% respecto a 1990.

En coherencia con este objetivo, el principal efecto medioambiental del PNIEC es la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque también conlleva una serie de efectos ambientales positivos sobre otros factores ambientales como la población y la salud humana.

En este capítulo, de acuerdo con el Anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se analizan los probables **efectos sobre el medio ambiente** derivados de la aplicación del PNIEC. Esta evaluación se plantea de forma fundamentalmente cualitativa, de acuerdo con el nivel estratégico en que se inscribe el PNIEC, que no permite concretar la incidencia de las acciones previstas sobre el territorio y que, por tanto, en la mayoría de los casos no admite una estimación cuantitativa de los efectos identificados. La delimitación y cuantificación de estos efectos deberá realizarse en fases posteriores, correspondientes a la planificación y programación autonómica o en la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que se deriven del plan.

El análisis de los efectos, de acuerdo con el Documento de Alcance, requiere una primera identificación y clasificación de las **componentes principales del PNIEC** según su forma de interacción con el territorio y el medioambiente en tres grupos:

1. Despliegue e integración de las energías renovables: comprende el desarrollo de las diferentes **tecnologías** que sustentan la producción, distribución, transporte y almacenamiento de energía renovable, junto con los mecanismos de gestión del suministro en el sistema eléctrico.
2. Transformaciones sectoriales: comprende las transformaciones orientadas a la descarbonización y la mejora de la eficiencia energética más allá del sector eléctrico agrupadas por **sectores**.
3. Acciones transversales: comprende el desarrollo de acciones o transformaciones **transversales** (económicas, sociales, territoriales y de conocimiento) orientadas a favorecer la transición energética y climática que no se adscriben a tecnologías o sectores concretos.

A continuación, se expone la clasificación de las componentes principales:

1. Despliegue e integración de las energías renovables

- Desarrollo de las energías renovables:
 - Eólica terrestre (EO)
 - Solar fotovoltaica (FV)
 - Solar termoeléctrica (ST)
 - Hidráulica (HD)
 - Geotérmica (GT)
 - Energías del mar y eólica marina (EM)
 - Biomasa (BM)
 - Gases renovables y biocombustibles (GB)
 - Renovación tecnológica de las instalaciones (RR)

- Integración de las renovables en el sistema energético:
 - Redes de transporte y distribución de energía (RT)
 - Sistemas de almacenamiento y gestión del suministro energético (AG)
 - Desarrollo del autoconsumo energético (AC)
- Reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables
 - Desmantelamiento de centrales de carbón (RC)
 - Desmantelamiento de centrales nucleares (RN)

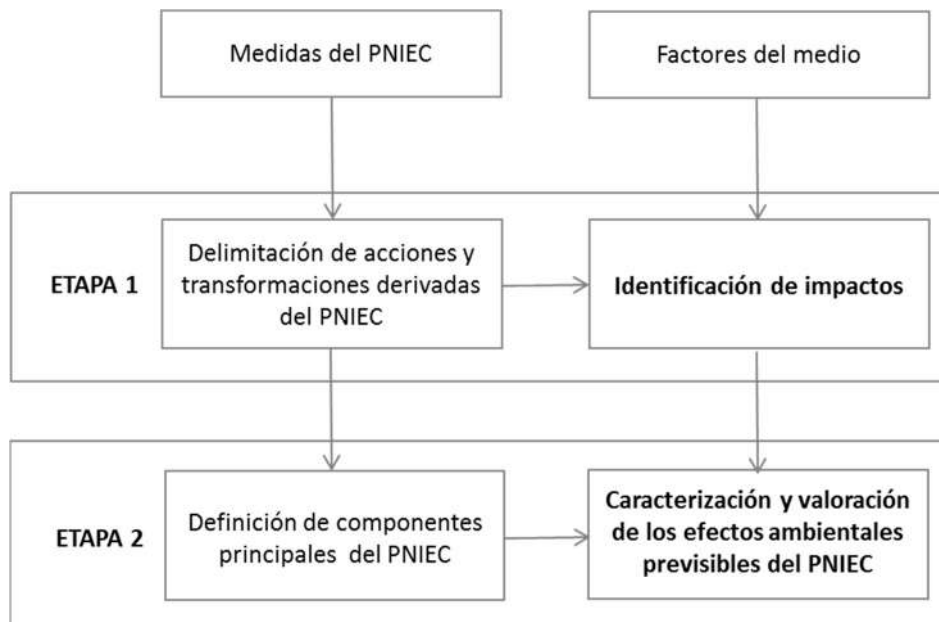
2. Transformaciones sectoriales (descarbonización y eficiencia)

- Transporte (TT)
- Sector residencial, servicios y edificación (SR)
- Sector industrial (SI)
- Sector agrícola y ganadero (SA)
- Sector forestal (SF)
- Gestión de residuos (GR)
- Gases fluorados (GF)

3. Desarrollo de acciones transversales para la transición energética

- Participación social (PP)
- Instrumentos económicos para impulsar la transición energética (IE)
- Dimensión social: la transición justa (TJ)
- Conocimiento e información en materia de energía y clima (CI)
- Integración ambiental y territorial (IT)

Una vez detallados las componentes principales del PNIEC, el análisis de los efectos medioambientales se ha realizado en dos etapas:



- **Primera etapa: identificación de los impactos ambientales.** Se detallan las acciones que implican cada una de las medidas del PNIEC y se identifican los impactos ambientales previsibles derivados de dichas acciones sobre los distintos factores del medio. Además, se considera, para cada una de las medidas y sus acciones asociadas, las principales componentes en las que participan, según la clasificación anterior.

- **Segunda etapa: caracterización y valoración de los efectos ambientales.** La agrupación de los impactos ambientales, atendiendo a los componentes principales del PNIEC, permite delimitar los efectos ambientales que son caracterizados y valorados en función de la magnitud (incidencia territorial, incidencia ambiental y persistencia) y de la efectividad de las medidas de integración ambiental.

De este análisis, finalmente, se extraen las conclusiones en relación a los principales efectos del PNIEC sobre el medioambiente.

7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas previstas en cada una de las cinco dimensiones del PNIEC llevan consigo el desarrollo de una serie acciones y/o transformaciones susceptibles de provocar impactos sobre los factores del medio ambiente. El análisis de cómo inciden estas acciones sobre los distintos factores del medio, relacionados con los objetivos de protección ambiental considerados en los apartados anteriores, permite identificar los posibles impactos.

En las tablas siguientes se presentan los impactos ambientales identificados, indicando con un código numérico la tipología de cada uno de ellos, agrupados según el factor del medio sobre el que inciden e indicando según un código de colores si se considera impacto positivo (■) o impacto negativo (■). En las medidas que pueden producir efectos del mismo tipo pero de signo contrario se refleja esta circunstancia con código (a, b) y color diferente (signo positivo(■) o negativo (■)).

1. Impactos sobre el clima:

- 1.1. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (sustitución de combustibles fósiles, reducción del consumo energético, optimización de la fertilización, reducción de los incendios y las quemas).
- 1.2. Absorción de CO₂ (sumideros forestales y agrícolas).

2. Impactos sobre la calidad del aire:

- 2.1.a Reducción de contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos, partículas y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía.
- 2.1.b Aumento de contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos, partículas y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía.
- 2.2. Alteraciones en la calidad del aire ligadas a ejecución de obras de construcción y desmantelamiento (emisión de polvo y otros contaminantes vinculados al emplazamiento).
- 2.3. Reducción de la contaminación del aire con amoníaco y otros gases resultantes de la descomposición de materia orgánica y volatilización de fertilizantes.
- 2.4. Riesgo de emisión de ácido sulfhídrico y otras sustancias.

3. Impactos sobre la geología y los suelos:

- 3.1. Ocupación y alteración del suelo asociado a instalaciones e infraestructuras, incluyendo movimientos de tierras, pavimentos, estructuras, edificaciones y accesos.
- 3.2.a Reducción del riesgo de procesos erosivos y lavado de suelos (restauraciones, mejora en las prácticas agroforestales).

3.2.b Aumento del riesgo de procesos erosivos y lavado de suelos (movimiento de tierras, eliminación de la cubierta vegetal, apertura de pistas y accesos).

3.3. Riesgos de contaminación de suelos por metales pesados y otros vertidos.

3.4. Cambio de las propiedades de los suelos (estructura, carbono orgánico, composición, microbiología) (mejora de las prácticas agrícolas y de gestión forestal).

4. Impactos sobre el agua y los sistemas hídricos continentales:

4.1.a Reducción de alteraciones del régimen hidrológico y del transporte de sedimentos, con la mejora calidad de los sistemas fluviales.

4.1.b Alteraciones del régimen hidrológico y del transporte de sedimentos, con un empeoramiento de la calidad de los sistemas fluviales.

4.2. Reducción de la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por actividades agrarias e industrias asociadas.

4.3.a Eliminación de cambios de temperatura de las aguas superficiales por sistemas de refrigeración.

4.3.b Cambios de temperatura de las aguas superficiales por sistemas de refrigeración.

4.4. Riesgo de contaminación de aguas subterráneas y superficiales por el contenido mineral de los flujos geotérmicos.

4.5. Riesgo de contaminación de aguas subterráneas y superficiales por metales pesados y nitratos.

4.6.a Reducción del consumo de recursos hídricos.

4.6.b Aumento del consumo de recursos hídricos.

4.7. Riesgo de contaminación de las aguas en operaciones de construcción y demolición.

5. Impactos sobre la biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres):

5.1.a Mejora de hábitats naturales y seminaturales (reducción de presiones).

5.1.b Pérdida, degradación y fragmentación de hábitats naturales y seminaturales

5.2.a Mejora de la conectividad, corredores para los desplazamientos de la fauna.

5.2.b Efecto barrera para los desplazamientos de la fauna.

5.3. Afección y aumento de mortalidad de aves y otros grupos como los quirópteros por colisión, barotrauma y efecto acústico de los aerogeneradores, por colisión y electrocución con tendidos eléctricos y por quemaduras en parques termosolares.

5.4.a Efectos positivos sobre la avifauna esteparia ligada a cambios en los espacios agrarios extensivos (secano, barbecho, pastizal).

5.4.b Efectos negativos sobre la avifauna esteparia ligada a cambios en los espacios agrarios extensivos (secano, barbecho, pastizal).

5.5. Alteración y mortalidad de fauna terrestre y piscícola y flora ligada al agua.

5.6. Reducción del riesgo de incendios forestales (tratamiento selvícolas y retirada de combustible, control de quemadas).

5.7. Mejora de los niveles de biodiversidad en espacios agrícolas y forestales.

5.8. Riesgo de alteración en otros grupos de especies, tanto de flora como fauna, no contemplados específicamente en la descripción de otros impactos ambientales como invertebrados, reptiles o anfibios.

6. Impactos sobre el medio marino:

6.1. Alteraciones de las condiciones hidrográficas.

6.2. Alteración del paisaje costero y sumergido (intromisión de elementos artificiales, aumento del tráfico marítimo).

6.3. Alteración de fondos y hábitats de interés marino (recursos pesqueros, áreas emblemáticas).

6.4.a Mejora del estado de los hábitats marinos (riqueza y diversidad bentónica).

6.4.b Deterioro del estado de los hábitats marinos (riqueza y diversidad bentónica).

6.5. Afección sobre la fauna marina, migración de los peces, cetáceos y tortugas marinas y sobre la migración de las aves.

6.6.a Disminución del riesgo contaminación marina (vertidos, ruido submarino y basuras marinas).

6.6.b Riesgo contaminación marina (vertidos, ruido submarino y basuras marinas).

7. Impactos sobre los Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

7.1.a Posible incidencia positiva de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).

7.1.b Posible incidencia negativa de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000), así como áreas protegidas por instrumentos internacionales, las áreas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

8. Impactos sobre el paisaje y patrimonio cultural:

8.1.a Reducción de la alteración del paisaje por impacto visual.

8.1.b Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales).

8.2.a Mejora del paisaje fluvial y ribereño.

8.2.b Alteración del paisaje fluvial y ribereño (incidencia visual de azudes, vasos, conducciones).

8.3.a Efectos positivos sobre el paisaje en entornos forestales y agrarios.

8.3.b Efectos negativos sobre el paisaje en entornos forestales y agrarios.

8.4.a Efectos positivos sobre el paisaje urbano.

8.4.b Efectos negativos sobre el paisaje urbano.

8.5. Riesgo de afección al patrimonio histórico-cultural vinculado a la ubicación de las instalaciones y/o a la ejecución de las obras.

9. Impactos sobre la población, la salud humana y los bienes materiales:

9.1.a Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica.

9.1.b Efectos negativos sobre la salud humana por aumento de los niveles de contaminación atmosférica.

9.2. Efectos de los campos electromagnéticos (efecto corona) sobre la población y la salud humana, y sobre la fauna.

9.3. Reducción de impactos sobre la población y la salud humana asociados a la pobreza energética.

9.4. Mejora en la calidad de vida y fomento de hábitos saludables en entornos urbanos.

9.5. Formación y concienciación de los ciudadanos (GEI, descarbonización, energías renovables, eficiencia energética, movilidad).

9.6. Mejora de edificios e instalaciones (equipamientos, energías renovables, eficiencia equipos, aislamiento).

9.7. Reducción de riesgos radioactivos con incidencia potencial sobre la salud humana.

9.8. Reducción de molestias a la población por olores asociados a estiércoles, purines y residuos orgánicos.

9.9.a Reducción de molestias a la población derivadas del funcionamiento de instalaciones industriales, incluyendo las de generación de energía eléctrica.

9.9.b Incremento de molestias a la población derivadas del funcionamiento de instalaciones industriales, incluyendo las de generación de energía eléctrica.

10. Impactos sobre el medio socioeconómico: usos de suelos, desarrollo económico y social

10.1.a Mejora en la gestión del uso del suelo.

10.1.b Modificación de los usos del suelo (ocupación de suelos rústicos, cambio en los modelos de aprovechamiento agrario, etc.), o modificación de los usos del espacio marítimo (pesca, acuicultura, turismo, etc.).

10.2. Reducción de la dependencia energética de combustibles fósiles, fomento de la diversificación energética y del autoabastecimiento.

10.3. Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Freno al despoblamiento en entornos rurales.

10.4. Impacto negativo sobre la actividad económica y el empleo asociados al carbón y a la energía nuclear.

10.5. Incremento de la inversión y creación de empleo ligado a la I+D+i.

10.6. Mejora en el suministro de energía.

10.7. Mejora en las condiciones de acceso a la energía de los consumidores más vulnerables, reducción de los niveles de pobreza energética.

10.8. Mejora en el componente energético de las actividades económicas, disminución del coste e incremento de la eficiencia.

10.9. Mejora en la gestionabilidad de la red eléctrica.

10.10. Impacto negativo sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre anticipado de industrias generadoras de GEI.

11. Impactos relacionados con los residuos y los subproductos derivados de la actividad agraria:

11.1. Generación de residuos de la construcción o demolición de obras.

11.2.a Reducción de la generación de residuos industriales y de minería.

11.2. Reducción de residuos industriales y de minería.

11.3.a Reducción de la generación de residuos peligrosos.

11.3.b Generación de residuos peligrosos.

11.4. Generación de residuos de equipos obsoletos, aparatos electrónicos y vehículos.

11.5.a Reducción de la generación de residuos radioactivos.

11.5.b Generación de residuos radioactivos.

11.6. Mejora en la gestión y reducción de residuos por el aprovechamiento de subproductos agrarios.

11.7. Mejora en la gestión y reducción de residuos municipales y urbanos, aprovechamiento de lodos de depuradoras y digeridos, residuos agropecuarios y otros.

11.8. Reducción de los residuos de competencia municipal e incremento de su reutilización y reciclaje.

11.9. Mejora en la gestión de las deyecciones ganaderas y aprovechamiento para la fertilización agrícola.

12. Impactos sobre el consumo de recursos:

12.1. Reducción del consumo de combustibles fósiles no renovables.

12.2. Consumo de materiales (impactos derivados de la extracción, producción y transporte) para la construcción de nuevas infraestructuras.

12.3. Reducción del consumo (importación) de aceites para biocombustibles de primera y segunda generación.

12.4. Reducción del consumo de fertilizantes.

12.5. Eficiencia en el consumo de recursos.

12.6. Gestión de la demanda de gas mediante la interrupción del servicio.

12.7. Reducción del consumo final de energía por unidad de transporte producida.

12.8. Reducción del consumo de uranio.

12.9. Ahorro de recursos por reciclaje.

13. Efectos ambientales de tipo territorial no individualizables por factores del medio:

13.1. Reducción del impacto territorial asociado a la producción de energías renovables mediante su integración en espacios urbanos e industriales.

13.2. Incremento de las presiones territoriales asociadas a sectores intensivos en consumo eléctrico (por ejemplo, agricultura de regadío).

13.3. Reducción de la incidencia territorial asociada al despliegue de renovables mediante la optimización de las instalaciones ya existentes.

13.4. Mejora en la integración ambiental de los sistemas de gestión de residuos sólidos y lodos de depuradora.

13.5. Integración ambiental y territorial de las energías renovables mediante medidas específicas para la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad.

13.6. Reducción de la incidencia territorial de la infraestructura de generación y transporte de electricidad mediante la optimización de la gestión y la capacidad de conexión.

13.7. Mejora de la integración ambiental de las renovables en el territorio propiciada por la participación pública en distintos niveles.

13.8.a Incidencia ambiental y territorial positiva de las transformaciones sectoriales necesarias para la adaptación a la transición energética, incluyendo modificaciones en el consumo de recursos y la generación de residuos.

13.8.b Incidencia ambiental y territorial negativa de las transformaciones sectoriales necesarias para la adaptación a la transición energética, incluyendo modificaciones en el consumo de recursos (pudiendo darse el efecto rebote (paradoja de Jevons) y la generación de residuos). Efecto de la ocupación de determinados territorios con infraestructuras de energías renovables y la consiguiente pérdida de servicios ecosistémicos que aumentan la resiliencia al cambio climático (retención de avenidas, filtración de agua, etc.).

13.9. Reducción de la incidencia territorial asociada al despliegue de renovables mediante el desarrollo de proyectos híbridos que optimizan la infraestructura de generación y transporte.

13.10. Mejora en la integración medioambiental de las energías renovables derivada de los avances tecnológicos y, en general, de conocimiento, tendentes a incrementar su eficiencia y reducir sus impactos negativos.

13.11. Efectos del ajuste entre demanda y oferta energética renovable sobre la infraestructura de generación y transporte y su incidencia territorial (se evita el sobredimensionamiento de las infraestructuras).

13.12. Efectos de la incorporación de criterios ambientales en la contratación pública y la fiscalidad.

13.13. Adaptación del territorio al cambio climático (ecosistemas, usos del suelo, etc.).

13.14. Reducción de los efectos ambientales y territoriales de los vertederos de residuos sólidos de competencia municipal.

Para la interpretación de la tabla de identificación que se ofrece a continuación debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- En las dos primeras columnas se enumeran las medidas contenidas en el Plan, agrupadas según las cinco dimensiones que articulan el PNIEC.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

- En las dos columnas siguientes se indican las acciones y transformaciones potencialmente derivadas del desarrollo del PNIEC así como las componentes principales determinantes de su incidencia ambiental.
- A continuación, se pasa revista a los impactos ambientales de cada medida sobre los diferentes factores del medio, consignando el código correspondiente a la tipología del impacto, según la lista anterior, diferenciando entre los impactos positivos (■) de los negativos (■).
- Los impactos que no pueden individualizarse para a un factor del medio o para una medida concreta se expresan mediante una celda que engloba varias medidas y/o factores indicando la incidencia potencial del impacto.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
1.1	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía eólica terrestre	EO	1.1	2.1.a 2.2	3.1 3.2.b	5.1.b 5.2.b 5.3 5.4.b 5.8		7.1.b	8.1.b 8.5	9.1.a 9.9.b	10.1 10.2 10.3 10.6	11.1 11.2	12.1.a 12.2	
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar fotovoltaica	FV	1.1	2.1.a	3.1 3.2.b	5.1.b 5.2.b 5.3 5.4.b 5.8 9.2		7.1.b	8.1.b 8.5	9.1.a	10.1 10.2 10.3	11.1 11.2	12.1.a 12.2	
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar termoelectrica	ST	1.1	2.1.a	3.1	4.3.b 5.1.b 5.2.b 5.3 5.4.b 5.5 5.8 9.2		7.1.b	8.1.b 8.5	9.1.a 9.2	10.1 10.2 10.3	11.1 11.2	12.1.a 12.2	
		Despliegue de instalaciones y aprovechamiento de energía geotérmica	GT	1.1	2.1.a 2.4	3.1	4.3.b 4.4 5.1.b						10.2	11.2	12.1.a
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía hidráulica	HD	1.1	2.1.a		4.1.a 4.1.b 5.1.b 5.2.a 5.2.b 5.5		7.1.a 7.1.b	8.2.a			10.1 10.2 10.3	11.1	12.1.a
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de biomasa y biocombustibles	BM GB	1.1	2.1.a 2.1.b 2.2	3.1		5.1.a 5.6		7.1.a 7.1.b	8.1.a 8.1.b	9.1.b	10.1 10.2 10.3	11.6 11.7	12.1.a 12.4

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
	Incremento de la participación local en proyectos de energía renovable	PP	1.1	2.1.a			13.7				9.5	10.2 10.3 10.7		
	Desarrollo de acciones demostrativas para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar)	EM CI	1.1	2.1.a				6.1 6.2 6.3 6.4.b 6.5 6.6.b	7.1.b			10.1 10.2 10.3	11.1	12.1.a 12.2
	Reducción de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón y desmantelamiento de las instalaciones afectadas	RC	1.1	2.1.a 2.2	3.1	7.1.a 4.3.a 4.7	5.1.a	6.6.a		8.1.a 8.2.a	9.1.a 9.7 9.9.a	10.4 10.10	11.1 11.3.b 11.3.a	12.1a
	Reducción de la generación eléctricas en centrales nucleares y desmantelamiento de las instalaciones afectadas	RN	1.1	2.1.a 2.2	3.1	4.1.a 4.3.a 4.7	5.1.a	6.6.a		8.1.a 8.2.a		10.4	11.1 11.2 11.3.b 11.5.b 11.3.a 11.6	12.8
1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad	Implantación de sistemas de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico	AG	1.1	2.1.a	3.1	4.1b	5.1.b 5.5		7.1.b	8.2.b 8.5		10.1 10.2 10.3 10.9	11.2	12.1.a
	Implantación de sistemas de almacenamiento con baterías	AG	1.1	2.1.a	3.3	4.5	5.1.b					10.1 10.2 10.3 10.9	11.2 11.3.b	12.1.a 12.2
							13.6 13.11							

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
		Implantación de sistemas de almacenamiento con hidrógeno	AG	1.1	2.1.a		13.6 13.11				9.1.a	10.2 10.3 10.5 10.6 10.9		12.1.a 12.3
		Incremento en los niveles de gestión de la demanda mediante instrumentos específicos, incluyendo la incorporación de los agregadores de demanda	AG	1.1	2.1.a		13.11				9.3 9.5	10.2 10.6 10.8 10.9		12.1.a
		Incremento en el nivel de información y participación del consumidor de energía eléctrica	PP CI	1.1			13.7 13.11				9.3 9.5	10.7 10.8 10.9		12.1.a
1.3	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables	Desarrollo y refuerzo de infraestructuras eléctricas de distribución y transporte (incluyendo conexiones internacionales y extrapeninsulares) y de nudos de evacuación	RT	1.1	2.1.a	3.1	5.1.b 5.2.b 5.3 5.6	6.2 6.3 6.6.b	7.1.b	8.1.b 8.5	9.2 9.9.b	10.1 10.2 10.8 10.3 10.9	11.1 11.2	12.1.a 12.2
		Optimización de la capacidad de conexión en la red	RT	1.1	2.1.a							10.6 10.8 10.9		
		Incremento en los niveles de gestión de la red mediante el desarrollo de instrumentos específicos.	RT	1.1	2.1.a			13.6				10.6 10.8 10.9		12.1.a

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN															
1.4	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida	Desarrollo de la generación distribuida en el contexto de comunidades energéticas locales	AC PP TJ SA SR	1.1	2.1.a			13.1 13.11 13.2.b				9.5	10.2 10.6 10.7 10.8		12.1.a
1.5	Incorporación de renovables en el sector industrial	Incremento del autoconsumo eléctrico en el sector industrial	AC SI CI	1.1	2.1.a 2.1.b			13.1 13.11 13.2.b				9.1.a 9.6	10.2 10.3 10.6 10.7 10.10	11.7	12.1.a
		Incremento del autoconsumo para usos térmicos (biomasa, biogás) en el sector industrial	AC SI BM GB CI	1.1	2.1.a 2.1.b			13.1 13.11 13.2.b				9.1.a 9.6	10.2 10.3 10.6 10.8	11.7 11.8	12.1.a
1.6	Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas	Incremento de demanda de fuentes térmicas renovables en el sector de usos térmicos	BM RR GR PP	1.1	2.1.a 2.1.b							9.1.a 9.4 9.6	10.2 10.3 10.6 10.7 10.8	11.6 11.7	12.1.a
		Integración de energías renovables térmicas en edificación	AC SR	1.1	2.1.a 2.1.b			13.1				9.1.a 9.4 9.6	10.2 10.3 10.6 10.7 10.8	11.6 11.7	12.1.a
1.7	Biocombustibles avanzados en el transporte	Incremento en la producción, adecuación y consumo de biocombustibles avanzados para el transporte (especialmente relevante en vehículos pesados y aviación)	GR	1.1	2.1.a							9.1.a	10.1 10.2 10.3	11.6 11.7	12.1.a 12.3

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
		Desarrollo de nuevas Instalaciones para la producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización)	GR	1.1	2.1.a						9.1.a	10.2	11.6 11.7	12.1.a 12.3	
1.8	Promoción de gases renovables	Producción y aprovechamiento de biogás (usos eléctricos y térmicos). Aprovechamiento de los residuos municipales, lodos de depuradora y residuos ganaderos.	GR	1.1	2.1.a 2.3		13.4				9.1.a	10.2 10.3 10.9	11.7	12.1.a 12.3	
		Instalaciones de producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización)	GR	1.1	2.1.a 2.3		13.4				9.1.a	10.2 10.3	11.7	12.1.a 12.3	
		Incorporación del hidrógeno y del metano como vectores energéticos a medio y largo plazo, mediante el desarrollo de instrumentos técnicos y administrativos específicos	GR	1.1	2.1.a			13.11				9.1.a	10.2 10.3 10.5 10.6 10.9		12.1.a 12.3
1.9	Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables	Renovación tecnológica de centrales minihidráulicas	RR CI	1.1	2.1.a		4.1b 13.3				9.1.a		11.1 11.2	12.1.a 12.2	
		Renovación tecnológica de parques eólicos	RR CI	1.1	2.1.a	13.3		13.3		13.3	13.3	9.1.a	13.3	11.1 11.2	12.1.a 12.2
		Renovación tecnológica de parques fotovoltaicos	RR CI	1.1	2.1.a	13.3		13.3		13.3	13.3	9.1.a	13.3	11.1 11.2	12.1.a 12.2
		Renovación tecnológica de instalaciones de biomasa	RR CI	1.1	2.1.a							9.1.a	13.3	11.6	12.1.a
		Renovación tecnológica de instalaciones de biogás	RR CI	1.1	2.1.a							9.1.a	13.3	11.6 11.7	12.1.a

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
1.10	Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable	IE	1.1	2.1.a							9.1.a	10.2 10.3 10.6		12.1.a
1.11	Incremento del aprovechamiento de biomasa y desarrollo de plantas logísticas de biomasa	BM SA SF	1.1	2.1.a 2.1.b			5.1.a 5.1.b 5.6		7.1.b	8.3.a 8.3.b	9.1.a	10.2 10.3 13.13	11.6	12.1.a
	Incremento en el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario	BM SA	1.1	2.1.a 2.1.b			5.6						11.6	12.1.a
	Reducción del vertido de residuos sólidos susceptibles de aprovechamiento energético asociada a la penalización del depósito de residuos en vertedero	BM GR	1.1					13.4						11.7
1.12	Desarrollo de proyectos singulares o demostrativos de geoterminia de alta temperatura	GT CI IT	1.1	2.1.a 2.4		4.4					9.1.a	10.3 10.7	11.1	12.1.a
	Desarrollo de proyectos singulares o demostración en territorios insulares de energía eólica marina	MR CI IT	1.1	2.1.a				6.1 6.2 6.3 6.4.b 6.5 6.6.b	7.1.b		9.1.a	10.1 10.2 10.3 10.6	11.1	12.1.b
	Adopción de modelos energéticos sostenibles en islas (integración renovables en el territorio, movilidad cero emisiones, cambio en el modelo energético del ciclo del agua) asociadas al desarrollo de las correspondientes estrategias	EO ST FV IT	1.1	2.1.a	Ver efectos asociados al Desarrollo de las renovables (1.1)						9.1.a	10.1.a 10.2 10.3 10.6 10.8 10.9	Ver impactos asociados al Desarrollo de las renovables (1.1)	

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
1.13	Comunidades energéticas locales	AC PP	1.1	2.1.a	Ver efectos asociados al desarrollo del autoconsumo y la generación distribuida (1.4)										
1.14	Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización	PP	1.1	2.1.a								9.1.a 9.5	10.2 10.3 10.7 10.8 10.9		
1.15	Estrategia de Transición Justa	TJ										9.5	10.3 10.5 10.8		
		TJ IT	1.1	2.1.a								9.6	10.1.a 10.1 10.2 10.3 10.5 10.8	13.8.a 13.8.b	
		TJ IT										9.5	10.3 10.4 10.5		
1.16	Contratación pública de energía renovable	IE	1.1	2.1.a								9.1.a	10.2 10.3		12.1.a

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
1.17	Formación de profesionales en el sector de las energías renovables	CI	1.1	2.1.a							9.5	10.3 10.5 10.6 10.8		
1.18	Impulso al desarrollo de las renovables mediante la adecuación y agilización de los procedimientos administrativos.	RR EO ST FV GT EM BM CI	Ver identificación correspondiente Medida 1.1											
	Desarrollo del potencial existente en instalaciones híbridas mediante la adecuación de los procedimientos administrativos		1.1	2.1.a			13.9				9.2	10.1.a 10.2 10.6 10.6 10.9		12.1.a 12.2
	Mejora en la integración ambiental de las renovables en el territorio y adaptación a la normativa relativa a patrimonio natural y biodiversidad.	IT RR					13.5					13.5		
	Apoyo a la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas)	AC	Ver identificación correspondiente Medida 1.4											
1.19	Generación de conocimiento en materia de energía y clima	IC	1.1				13.10				9.5	10.2 10.3 10.5 10.6 10.8	13.10	12.1.a
	Incremento en los niveles sensibilización y acceso a la información de la ciudadanía	CI PP	1.1				13.7 13.11				9.4 9.5	10.2 10.7 10.9		12.1.a

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
		Mejora en los niveles de información y formación sectorial (industrial y terciario) en materia de energía y clima.	CI AG	1.1			13.10 13.11				9.5	10.2 10.3 10.5 10.6 10.8 10.9	13.10	12.1.a	
		Incremento en el acceso a la información del consumo eléctrico por parte de los usuarios	IC AG	1.1			13.11				9.5	10.2 10.6 10.7 10.8 10.9		12.1.a	
		Impulso y difusión del cálculo de la huella de carbono y de la definición de medidas para su reducción entre agentes públicos y privados	CI	1.1				13.8.a				9.1.a 9.4 9.5 9.6	10.2 10.8	13.8.a	12.1.a
		Incorporación de criterios ecológicos en la contratación pública.	IT					13.12					10.2	13.1	
1.20	Régimen europeo de comercio de derechos de emisión	Adaptación del marco legislativo nacional del régimen europeo de comercio de derechos de emisión.	IE	1.1											
1.21	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero	Fomento de las rotaciones de los cultivos herbáceos de secano	SA	1.1	2.3	3.4	4.2	5.4.b 5.4.a			8.3.a	10.1.a 10.1 13.13	11.2	12.4	
		Optimización de la fertilización (ajuste del aporte de nitrógeno a las necesidades de los cultivos)	SA	1.1	2.3	3.4	4.2					10.1a	11.2	12.4	
		Mejora en la gestión de las balsas de purines (vaciado frecuente y cubrimiento)	SA	1.1	2.3		4.2				9.8				

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
	Aprovechamiento de deyecciones ganaderas (fracción líquida como fertilizante y fracción sólida como compost)	SA	1.1	2.3	3.4							10.1.a	11.9	12.4	
	Reducción de la quema de rastrojos	SA	1.1	2.1.a	3.4		5.6 5.4.a								
1.22	Compostaje doméstico y comunitario	GR	1.1	2.3							9.5		11.7 11.8	12.4	
	Sistema de recogida separada de biorresiduo con destino compostaje	GR	1.1	2.3							9.5	10.3	11.7 11.8	12.4	
	Sistema de recogida separada de biorresiduo con destino biometanización	GR GB	1.1	2.3							9.5	10.3	11.7 11.8 11.8	12.1	
	Construcción o remodelación de plantas de compostaje	GR	1.1								9.5	10.3	11.7 11.8	12.4	
	Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal	GR CI	1.1								9.5	10.3	11.7 11.8	12.9	
	Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado	GR	1.1								9.5	10.3	11.7 11.8	12.9	
	Incremento de la recogida separada de textiles	GR	1.1								9.5	10.3	11.7 11.8	12.9	
	Cobertura de vertederos sellados (gestión del biogás fugado)	GR	1.1	2.3											
	Fomento del aprovechamiento energético de la biomasa procedente de las podas de cultivos agrícolas leñosos	GR TA BM	1.1	2.2				5.6						11.6	12.1.a

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
1.23	Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados	Sustitución y/o adaptación de equipos de instalación que utilizan gases fluorados	GF	1.1									11.3.b 11.4		
		Recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos	GF	1.1										11.3.b	
		Incremento en el uso de refrigerantes ligeramente inflamables de bajo potencial de calentamiento	GF	1.1											
1.24	Sumideros forestales	Regeneración y conservación de sistemas adehesados	SF IT	1.2		3.4		5.1.a 5.2.a 5.7	7.1.a	8.3.a		10.1.a 10.3			
		Cultivo de chopos en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables.	SF IT	1.2		3.2.a 3.4	4.1.a 4.2 4.6.a	5.1.a		8.3.a		10.1a 10.1 10.3			
		Forestación y reforestación	SF IT	1.2		3.2a 3.4		5.1.a 5.1.b 5.2.a 5.7	7.1.a 7.1.b	8.3.a		10.1.a 10.1 10.3			
		Labores silvícolas para prevención de incendios forestales.	SF IT	1.2	2.1.a	3.2.a 3.4	4.1.a 4.2	5.1.a 5.6 5.7	7.1.a	8.3.a	9.1.a	10.1.a 10.3			
		Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales	SF IT	1.2	2.1.a	3.2.a 3.4	4.1.a 4.2	5.1.a 5.6 5.7	7.1.a	8.3.a	9.1.a	10.1.a 10.3			
		Fomento de la gestión forestal sostenible en coníferas, aplicación de régimen de claras para incrementar el carbono absorbido	SF IT	1.2		3.4		5.1.a 5.7		8.3.a		10.1.a 10.3			
		Restauración hidrológico forestal en zonas con alto riesgo de erosión	SF IT	1.2		3.2.a 3.4	4.1a 4.2	5.1.a 5.2.a	7.1.a 7.1.b	8.3.a		10.1.a 10.1 10.3			

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN															
1.25	Sumideros agrícolas	Aplicación de técnicas de agricultura de conservación (siembra directa)	SA IT	1.1 1.2	2.1.a	3.4	4.2	5.7			8.3.a	13.13			12.4
		Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos	SA IT	1.2		3.4	4.2	5.7 5.6			8.3.a				12.4
		Reducción de la quema incontrolada de poda	SA IT	1.1	2.1.a	3.4		5.6			8.3.a				
1.26	Fiscalidad	Actualización de elementos del sistema tributario para incentivar una economía baja en carbono y resiliente con el clima (internalización de costes ambientales)	IE	1.1				13.12			13.12 9.1.a	13.12		12.1.a	

Tabla 49: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Descarbonización.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
EFICIENCIA ENERGÉTICA	TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
2.1	Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal	Implantación y desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y Planes de Transporte al Trabajo (PTT), incluyendo el establecimiento de zonas de bajas emisiones en las ciudades mayores de 50.000 habitantes.	TT PP CI IT	1.1	2.1.a 2.2						8.4.a	9.1.a 9.4 9.5	10.1.a 10.1 10.2 10.3 10.8		12.1.a
		Trasvase del transporte de mercancías por carreteras al transporte en ferrocarril	TT	1.1	2.1.a 2.2						8.4.a	9.1.a	10.1.a 10.1		12.1.a
2.2	Uso más eficiente de los medios de transporte	Ahorro del consumo de energía final derivado de la realización de auditorías energéticas, instalación de sistemas tecnológicos centralizados y nuevas aplicaciones y realización de cursos de gestión de flotas para el personal.	TT CI	1.1	2.1.a 2.2							9.1.a 9.5	10.8		12.1.a
		Implementación de técnicas de conducción eficiente	TT CI	1.1	2.1.a 2.2							9.1.a 9.5			12.1.a 12.7
		Modificación de la masa y altura máxima de camiones	TT	1.1	2.1.a							9.1.a			12.1.a 12.7
		Adaptación de las infraestructuras a las modificaciones del transporte por carretera	TT	1.1		3.1 3.2.b		5.1.b				8.1.b 8.5		10.1	11.1
2.3	Renovación del parque automovilístico	Renovación del parque automovilístico a través del fomento de la adquisición de vehículos más eficientes y reducción de la edad del parque mediante instrumentos fiscales	TT	1.1	2.1.a 2.2							9.1.a		11.2 11.3.b 11.4	12.1.a 12.2
2.4	Impulso del vehículo eléctrico	Incremento en la adquisición y uso de vehículos eléctricos (tanto de baterías como de pila de combustible de hidrógeno) por parte de particulares y empresas	TT CI	1.1	2.1.a 2.2	3.3	4.5					9.1.a	10.2 10.3 10.5 10.8	11.2 11.3b 11.4	12.1.a 12.2 12.3
		Desarrollo de las infraestructuras para la electrificación del parque automovilístico	TT	1.1	2.1.a 2.2						8.4.b		10.1 10.5	11.2	12.2 12.3

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
2.5	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales	Sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías más eficientes. Implantación de sistemas de gestión energética en la industria	SI AG	1.1 2.1.a							9.1.a 10.3 10.6 10.8	11.2 11.3.b	12.1.a		
2.6	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	Mejora en la envolvente térmica de los edificios y reducción de su demanda de calefacción y refrigeración.	SR CI TJ	1.1 2.1.a							9.3 9.5 9.6	10.3		12.1.a	
		Mejora de las instalaciones térmicas (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación) e incorporación de fuentes de energía alternativas	SR CI TJ	1.1 2.1.a								9.3 9.5 9.6	10.2 10.3 10.6	11.2 11.4	12.1.a 12.2
2.7	Renovación del equipamiento residencial	Renovación de equipos domésticos consumidores de energía (prioritarios: frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas)	SR GF TJ	1.1 2.1.a							9.5	10.4	11.2 11.4	12.2	
		Mejora en los niveles de formación e información de los usuarios relacionadas con la mejora en la eficiencia energética del parque de equipos domésticos consumidores de energía	CI PP	1.1 2.1.a								9.5			
2.8	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	Mejoras en la envolvente térmica de los edificios para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio	SR CI	1.1 2.1.a							9.5 9.6	10.3		12.1.a	
		Mejora de las instalaciones térmicas (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación) e incorporación de fuentes de energía alternativas	SR CI GF	1.1 2.1.a								9.5 9.6	10.2 10.3 10.6 10.8	11.2 11.4	12.1.a 12.2
		Rehabilitación energética de instalaciones de iluminación interior de edificios uso terciario	SR CI	1.1 2.1.a								9.5	10.3 10.8	11.2 11.4	12.1.a 12.2

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
2.9	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	Renovación de grandes instalaciones de climatización, de equipos de frío y de mobiliario de conservación y congelación	SR GF	1.1	2.1.a							10.2 10.3 10.8	11.2 11.3.b 11.4	12.1.a	
		Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público	SR	1.1	2.1.a								10.2 10.3	11.4	12.1.a
		Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua	SR	1.1	2.1.a								10.2 10.3 10.8	11.2 11.4	12.1.a
2.10	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	Modernización de las instalaciones existentes de edificios agrarios y renovación de maquinaria agrícola	SA CI	1.1	2.1.a						9.5 9.6	10.7	11.4	12.1.a	
		Modernización de las instalaciones existentes de captación, almacenamiento, transporte, distribución y aplicación de agua de riego	SA CI	1.1		13.2.b	4.6.b	13.2.b		13.2.b	13.2.b	9.5 9.6	10.8 13.2.b	11.4	12.1.a
		Desarrollo de instalaciones de renovables de autoconsumo en comunidades de regantes (asociados a la agricultura intensiva)	SA CI AC	1.1		13.2.b	4.6.b	13.2.b		13.2.b	13.2.b	9.5	10.2 10.8 13.2.b		12.1.a 4.6.b
2.11	Promoción de los servicios energéticos	Promoción de los servicios energéticos. Fomento de la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador.	AC PP TJ SR	1.1	2.1.a		13.1 13.11 13.2.b				9.5	10.2 10.6 10.7 10.8		12.1.a	
2.12	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente	Mejora de la eficiencia energética en los edificios en edificios del parque público (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y Entidades Locales).	SR CI	1.1	2.1.a						9.5 9.6	10.3		12.1.a	

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
EFICIENCIA ENERGÉTICA	TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
2.13	Auditorías energéticas y sistemas de gestión	Auditorías energéticas como instrumento de diagnóstico principal para la definición de las inversiones elegibles (programas de ayudas públicas y apoyo a la financiación) para el ahorro de energía	SI	1.1	2.1.a							9.1.a	10.3 10.6 10.8	11.2 11.3.b	12.1.a
2.14	Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética	Incremento en el nivel de cualificación de los profesionales vinculados con la eficiencia energética	CI	1.1	2.1.a							9.5	10.3 10.5 10.6 10.8		
2.15	Comunicación e información en materia de eficiencia energética	Comunicación e información en relación a la eficiencia energética y a la transformación de los hábitos de consumo energético que requiere el proceso de transición hacia una economía descarbonizada.	CI	1.1	2.1.a							9.5	10.3 10.5 10.6 10.8		
2.16	Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia	Cogeneración de alta eficiencia	SI	1.1	2.1.a							9.5 9.6	10.3 10.5 10.6 10.8		
2.17	Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética	Fondo Nacional de Eficiencia Energética	IE	1.1	2.1.a										

Tabla 50: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Eficiencia energética.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
SEGURIDAD ENERGÉTICA	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS													
3.1	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas	Modificación de las condiciones relativas a existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas, en el contexto de una nueva normativa adaptada a la transición energética.	AG IE									10.2		12.1.a
3.2	Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas	Reducción (al menos el 50% respecto a la situación actual) de la contribución de las centrales de combustibles fósiles en el mix eléctrico en las Islas Canarias	RC IT	1.1	2.1.a 2.2	3.1	4.3.a		6.6a	8.1.a	9.1.a	10.1.a 10.4	11.1 11.3.b 11.3.a	12.1.a
		Cierre de 2 de los 4 grupos de la central e carbón en las Islas Baleares	RC IT	1.1	2.1.a 2.2	3.1	4.3.a		6.6a	8.1.a	9.1.a	10.1.a 10.4	11.1 11.3.b 11.3.a	12.1.a
		Desarrollo de las redes de transporte de energía eléctrica (incluyendo un refuerzo de la conexión con la península en los casos de Baleares y Ceuta)	RT IT	Ver la identificación de los impactos asociados a la medida 1.3, donde se consideran las infraestructuras de transporte, incluyendo las extrapeninsulares.										
3.3	Puntos de recarga de combustibles alternativos	Puntos de recarga de combustibles alternativos	ST	1.1	2.1.a							10.2		
3.4	Impulso a la cooperación regional	Aumento de las interconexiones físicas eléctricas con los sistemas energéticos vecinos	RT	Ver la identificación de impactos de la medida 1.3 en la que se incluyen las conexiones internacionales										
		Incremento en el uso efectivo de las interconexiones internacionales	RT AG	Ver la identificación de impactos de la medida 1.3 en la que se incluyen las conexiones internacionales										
3.5	Profundización en los planes de contingencia	Planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y de derivados petrolíferos	AG									10.6		
3.6	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado	Desarrollo normativo y tecnológico para asegurar la garantía en el suministro eléctrico en un contexto de descarbonización a medio (2030) y largo plazo (2050)	AG IE CI	1.1	2.1.a		13.6					13.6 10.2 10.5 10.6 10.8 10.9		12.1.a

Tabla 51: Identificación de los tipos de efectos ambientales previsibles del PNIEC. Seguridad energética.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
MERCADO INTERIOR	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS													
4.1	Aumento de la interconexión eléctrica con Francia	Proyecto del Golfo de Vizcaya: Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES), que permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW	1.1	2.1.a	3.1		5.1.b 5.3	6.2 6.3	7.1.b		9.2	10.6 10.9	11.2	12.1.a 12.2
							13.6							
4.2	Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal	Interconexión entre Aragón (ES) y Atlantic Pyrenees (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR), las cuales aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW	1.1	2.1.a	3.1		5.1.b 5.3		7.1.b	8.1.b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1.a 12.2
							13.6							
4.3	Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los "Projects of Common Interest" (PCIs)	Línea eléctrica a 400 kV, dc, de entrada y salida en Beariz de la línea Cartelle-Mesón do Vento. Subestación de transporte Beariz a 400 kV. Línea eléctrica a 400 kV, dc, Beariz-Fontefría. Subestación de transporte Fontefría 400 kV. Línea eléctrica a 400 kV, dc, Fontefría-Frontera Portuguesa.	1.1	2.1.a	3.1		5.1.b 5.3		7.1.b	8.1.b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1.a 12.2
							13.6							
4.3	Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los "Projects of Common Interest" (PCIs)	Infraestructuras eléctricas en entornos urbanos o periurbanos: Actuaciones del área metropolitana de Barcelona Mallado de la red de 220 kV de Valencia capital	1.1	2.1.a						8.1.b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1.a 12.2
		Infraestructuras eléctricas en entornos naturales/seminaturales: Eje Abanto/Güeñes - Ichaso 400 kV Zona Pirineo. Moralets Interconexión eje Mequinenza Eje de mallado red JM Oriol-Los Arenales-Cáceres-Trujillo 220 kV Refuerzo del eje de 220 kV entre La Plana y Morvedre Refuerzo red de 400 kV entre Castellón y Valencia	1.1	2.1.a	3.1		5.1.b 5.3		7.1.b	8.1.b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1.a 12.2

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
MERCADO INTERIOR	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS														
4.4	Integración del mercado eléctrico	Participación de las energías renovables en servicios de ajuste y balance. Desarrollo del almacenamiento y gestión de la demanda. Baterías y bombeo hidráulico.	AG	Ver impactos identificados en medida 1.2											
		Disminución progresiva de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón	RC	Ver impactos asociados a la reducción de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón (1.1)											
		Mejora en la gestionabilidad de energía hidráulica	HD RR	1.1	2.1.a		4.1b	5.1.b 5.5			8.2.b	9.1.a	10.1 10.2 10.3	11.2	12.1.a
		Incremento de la participación de los consumidores en el mercado eléctrico	AG PP	Ver impactos identificados en medida 1.2											
		Desarrollo y regulación del autoconsumo de energía eléctrica	AC	Ver impactos identificados en medida 1.4 y 1.5											
4.5	Protección de consumidores de electricidad y mejora de la competencia	Incremento en la protección a los consumidores de energía eléctrica para mejorar su participación informada y proactiva, especialmente entre los colectivos más vulnerables.	PP TJ	1.1							9.3 9.5	10.6 10.7 10.8		12.5	
4.6.	Acceso a datos	Adecuación del acceso a los datos de consumo de energía eléctrica	AG PP	1.1							9.5	10.6 10.7 10.8 10.9		12.5	
4.7	Integración del mercado gasista	Ordenación del mercado gasista, incremento de la competencia y aprovechamiento del potencial de almacenamiento y regasificación	AG IE	1.1	2.1.a						9.1.a	10.2 10.5 10.6 10.7 10.8		12.1.a 12.3 12.5	
4.8	Protección de los consumidores de gas	Incremento en la protección a los consumidores de gas para mejorar su participación informada y proactiva, especialmente entre los colectivos más vulnerables	TJ PP	1.1							9.5	10.6 10.7 10.8		12.5	

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
MERCADO INTERIOR	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS														
4.9	Mejora de la competitividad del sector gasista minorista	Mejora en la capacidad de los consumidores de conocer los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental	AG PP	1.1								9.5	10.6 10.7 10.8		12.5
4.10	Plan de desarrollo de la gestión de la demanda de gas	Mejora en la gestión de la demanda de gas mediante sistemas de peaje interrumpible y sistemas de gestión que incorporen la posibilidad de renunciar a volúmenes de gas contratados, poniéndolos en el mercado a un precio determinado mediante procedimientos competitivos.	AG	1.1									10.8		12.5 12.6
4.11	Lucha contra la pobreza energética	Reducción en los niveles de pobreza energética como resultado a la aplicación de la Estrategia	TJ										10.7		

Tabla 52: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Mercado interior.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS														
5.1	Acción estratégica en energía y clima	Desarrollo del conocimiento y de la capacidad de innovación para el impulso de la transición energética en el contexto de la estrategia de energía y clima, incluyendo la cooperación internacional, el fomento de la innovación en el sector privado y la transferencia de información.	CI	1.1				13.10				9.5	10.2 10.5		12.5
5.2	Implementación del SET-Plan	Desarrollo de tecnologías bajas en carbono (Grupos de trabajo de I+i+c)	CI	1.1				13.10					10.2 10.5		12.1.a
5.3	Red de Excelencia en Energía y Clima	Red de Excelencia en Energía y Clima para fortalecer la transferencia de conocimiento de investigaciones energéticas y climáticas	CI	1.1				13.10					10.2 10.5		12.1.a
5.4	Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima	Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima	CI	1.1				13.10					10.2 10.5		12.1.a
5.5	Compra pública de Innovación verde	Desarrollo de la capacidad de la Administración para actuar como motor de innovación empresarial, fomentando la innovación desde la demanda, mediante la compra pública de innovación verde.	CI IE	1.1				13.10					10.2 10.5		12.5
5.6	Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima	Incremento del papel del capital riesgo público como motor de innovación tecnológica y de transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación a la sociedad	CI IE	1.1				13.10					10.2 10.5		12.5

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS															
5.7	Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima	Desarrollo de nuevos instrumentos tecnológicos para la transición energética y la lucha contra el cambio climático, incluyendo la financiación de proyectos de fomento de actividades de I+D+i en materia de gestión de recursos naturales y adaptación al cambio climático	CI	1.1				13.13 13.10					10.2 10.5		12.1.a	
5.8	Innovación Social por el Clima	Desarrollo de proyectos de innovación social y urbana orientados a proporcionar metodologías o tecnologías innovadoras para la resolución de problemas climáticos, incluyendo la incorporación de nuevos enfoques de investigación participativa y mejores prácticas; "green nudges"; gamificación/juegos; design thinking.	CI PP	1.1				13.7					9.5	10.2 10.5		12.1.a
		Transformación urbana a través de la economía social que busca fomentar iniciativas productivas incidiendo en cinco sectores: movilidad, producción, consumo, energía y cuidados.	CI PP	1.1	2.1.a						8.4a	9.1.a 9.3 9.4 9.5 9.6	10.2 10.3 10.5 10.7	11.7	12.1.a 12.5 12.7	
		Acciones de información, divulgación, sensibilización y concienciación orientadas a la adquisición de hábitos y actitudes acordes con la eficiencia, la sostenibilidad, la corresponsabilidad y la cooperación	CI PP	1.1									9.3 9.5 9.4			12.1.a
5.9	Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas	Inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en materia de clima y energía, propiciando un contexto de estabilidad presupuestaria y financiera propicio a la incorporación y permanencia del talento, y a la consecución de los objetivos de la investigación, el desarrollo y la innovación	CI	1.1				13.13 13.10					10.2 10.5		12.1.a	
5.10	Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN	Desarrollo económico, social y de empleo de las comarcas mineras de Castilla y León a través de la acción investigadora y de actividades en energías renovables y eficiencia energética.	CI TJ	1.1	2.1.a		13.8			13.8a		9.5	10.3 10.5	13.8.a		

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS														
5.11	Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación	Seguimiento de los recursos dedicados a la investigación e innovación en energía y clima y el impacto real conseguido	CI	1.1									10.5		
5.12	I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático	Estimación del impacto del cambio climático en los potenciales de producción de energías renovables, adaptación de la infraestructura a episodios extremos, así como al incremento de las temperaturas y modelización de las puntas de demanda asociadas a las nuevas circunstancias climáticas.	CI	1.1									13.13 10.5 10.6		
5.13	Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima	Desarrollo del potencial de investigación tecnológica de la empresa, especialmente de la PYME, en materia de energía y clima, impulsando su participación en proyectos de investigación industrial de gran envergadura, mediante entornos de cooperación estable y el uso conjunto de las infraestructuras públicas y privadas de investigación existentes en España	CI	1.1									10.3 10.5 10.8		
5.14	Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos	Incremento de la participación de grupos de investigación y empresas españolas en los programas internacionales fomento de la I+i+c	CI	1.1									10.3 10.5		
5.15	Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima.	Incremento en la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima, contribuyendo a procesos e iniciativas multilaterales en este ámbito.	CI	1.1									10.3 10.5		

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030			COMPONENTES PRINCIPALES	Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS														
5.16	Promocionar la iniciativa Misión Innovación	Innovación en energías limpias	CI	1.1									10.3 10.5		
5.17	Mecanismos de financiación de innovación europeos	Desarrollo de nuevos enfoques para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia, alineados con los programas europeos orientados a financiar este tipo de proyectos, incluyendo la demostración a escala comercial de las tecnologías más avanzadas (dedicado a renovables, eficiencia energética en la industria).	CI	1.1									10.3 10.5		12.1
5.18	Cooperación internacional	Incremento en la cooperación internacional para acelerar drásticamente la innovación global de energía limpia fomentan mayores niveles de inversión del sector privado en tecnologías de energía limpia transformadora, incluye proyectos de cooperación con países de Latinoamérica y Caribe, Asia y África.	CI TJ	1.1	2.1.a			13.10				9.3 9.4 9.5	10.2 10.3 10.5 10.6 10.7 10.8 10.9		12.1.a 12.5

Tabla 53: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Investigación, innovación y competitividad.

7.2. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

Una vez identificados los impactos potenciales sobre el medio ambiente derivados de la aplicación del PNIEC, se procede a su caracterización y valoración. El análisis se ha planteado desde un punto de vista general, en consonancia con el carácter estratégico del PNIEC, sin considerar localizaciones concretas de proyectos ni infraestructuras, que no están definidas en este nivel de planificación.

Aunque los objetivos del PNIEC se logran mediante la aplicación conjunta de todas las medidas, no todas ellas tienen el mismo alcance ni conllevan actuaciones o transformaciones directas en el territorio. Por ello, en la exposición del análisis de impactos en el presente documento, se ha optado por agrupar y organizar los efectos ambientales en función de las componentes principales del PNIEC.

1.- Despliegue e integración de las energías renovables

- Desarrollo de las energías renovables:
 - Eólica terrestre (EO)
 - Solar fotovoltaica (FV)
 - Solar termoeléctrica (ST)
 - Hidráulica (HD)
 - Geotérmica (GT)
 - Energías del mar y eólica marina (EM)
 - Renovación tecnológica renovables (RR)
 - Biomasa (BM)
 - Gases renovables y biocombustibles (GB)
- Integración de las renovables en el sistema energético:
 - Redes de transporte y distribución de energía (RT)
 - Sistemas de almacenamiento y gestión del suministro energético (AG)
 - Desarrollo del autoconsumo energético (AC)
- Reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables
 - Desmantelamiento de centrales de carbón (RC)
 - Desmantelamiento de centrales nucleares (RN)

2.- Transformaciones sectoriales (descarbonización, eficiencia y fomento de sumideros)

- Transporte (TT)
- Sector residencial, servicios y edificación (SR)
- Sector industrial (SI)
- Sector agrícola y ganadero (SA)
- Sector forestal (SF)
- Gestión de residuos (GR)
- Gases fluorados (GF)

3.- Desarrollo de acciones transversales para la transición energética

- Participación social (PP)
- Instrumentos económicos para impulsar la transición energética (IE)
- Dimensión social: la transición justa (TJ)
- Conocimiento e información en materia de energía y clima (CI)
- Integración ambiental y territorial (IT)

Para asegurar la trazabilidad del análisis, en las tablas siguientes se especifican la participación de las medidas del PNIEC en cada componente, resaltándose aquellas medidas que juegan un papel fundamental en la componente considerada.

Según el nivel de participación de las medidas del PNIEC en sus componentes se tiene:

*	Nivel de participación elevado y con una relación directa
*	Nivel de participación moderado y con una relación indirecta

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

DIMENSION 1: DESCARBONIZACIÓN		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES													TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES						
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	RC	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TJ	CI	IT
Componentes principales Medidas		Eólica terrestre	Solar fotovoltaica	Solar termoelectrica	Hidráulica	Geotérmica	Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Desmantelamiento centrales de carbón	Desmantelamiento centrales nucleares	Redes de transporte y distribución	Almacenamiento y gestión suministro	Autoconsumo energético	Transporte	Sector industrial	Sector residencial y servicios	Gestión de residuos	Sector agrario y ganadero	Sector forestal	Gases fluorados	Participación	Instrumentos económicos	Dimensión social: Transición Justa.	Conocimiento e información	Integración ambiental y territorial
		1.1	Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*								*		*
1.2	Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad							*					*									*			*	*	
1.3	Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables											*															
1.4	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*		*	*	*	*	*	*	*	
1.5	Incorporación de renovables en el sector industrial						*	*	*				*	*		*	*							*	*		
1.6	Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas						*	*	*				*	*			*										
1.7	Biocombustibles avanzados en el transporte							*	*				*	*		*	*							*	*		
1.8	Promoción de gases renovables							*	*				*	*		*	*	*	*	*	*			*	*	*	
1.9	Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de g.e. con energías renovables							*	*														*	*	*	*	
1.10	Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable																						*	*	*	*	
1.11	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa						*	*	*									*	*	*	*						
1.12	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas	*	*	*	*	*																		*	*	*	
1.13	Comunidades energéticas locales													*								*	*	*	*	*	
1.14	Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización																					*	*	*	*	*	
1.15	Estrategia de Transición Justa																							*	*	*	
1.16	Contratación pública de energía renovable													*									*	*	*	*	
1.17	Formación de profesionales																							*	*	*	
1.18	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.19	Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización												*	*								*	*	*	*	*	
1.20	Régimen europeo de comercio de derechos de emisión																						*	*	*	*	
1.21	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero																	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1.22	Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1.23	Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados																				*	*	*	*	*	*	
1.24	Sumideros forestales																			*	*	*	*	*	*	*	
1.25	Sumideros agrícolas																		*	*	*	*	*	*	*	*	
1.26	Fiscalidad																					*	*	*	*	*	

Tabla 54: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de descarbonización.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

DIMENSION 2: EFICIENCIA ENERGÉTICA		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES													TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES						
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	RC	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TJ	CI	IT
Componentes principales		Eólica terrestre	Solar fotovoltaica	Solar termoelectrica	Hidráulica	Geotérmica	Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Desmantelamiento centrales de carbón	Desmantelamiento centrales nucleares	Redes de transporte y distribución	Almacenamiento y gestión suministro	Autoconsumo energético	Transporte	Sector industrial	Sector residencial y servicios	Gestión de residuos	Sector agrario	Sector forestal	Gases fluorados	Participación	Instrumentos económicos	Dimensión social: Transición Justa.	Conocimiento e información	Integración ambiental y territorial
		Medidas																									
2.1	Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal														*										*	*	
2.2	Uso más eficiente de los medios de transporte														*										*	*	
2.3	Renovación de parque automovilístico														*												
2.4	Impulso del vehículo eléctrico							*					*		*										*	*	
2.5	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales												*			*											
2.6	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial																*							*	*		
2.7	Renovación del equipamiento residencial																*				*			*	*		
2.8	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario																*				*			*	*		
2.9	Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas																*				*			*	*		
2.10	Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola																		*					*	*		
2.11	Promoción de los servicios energéticos													*			*		*	*	*		*				
2.12	Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente																*										
2.13	Auditorías energéticas y sistemas de gestión															*											
2.14	Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética																								*	*	
2.15	Comunicación e información en materia de eficiencia energética																					*			*	*	
2.16	Otras medidas para promover la eficiencia energética: La transición en la cogeneración de alta eficiencia															*											
2.17	Medidas financieras: Fondo Nacional de eficiencia energética																						*				

Tabla 55: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de eficiencia energética.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

DIMENSION 3: SEGURIDAD ENERGÉTICA		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES											TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES								
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	RC	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TJ	CI	IT
Componentes principales Medidas		Eólica terrestre	Solar fotovoltaica	Solar termoeléctrica	Hidráulica	Geotérmica	Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Desmantelamiento centrales de carbón	Desmantelamiento centrales nucleares	Redes de transporte y distribución	Almacenamiento y gestión suministro	Autoconsumo energético	Transporte	Sector industrial	Sector residencial y servicios	Gestión de residuos	Sector agrario	Sector forestal	Gases fluorados	Participación	Instrumentos económicos	Dimensión social: Transición Justa.	Conocimiento e información	Integración ambiental y territorial
		3.1	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas												*										*		
3.2	Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas									*																	*
3.3	Puntos de recarga de combustibles alternativos														*												
3.4	Impulso a la cooperación regional											*	*														
3.5	Profundización en los planes de contingencia												*	*													
3.6	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado												*	*									*		*		

Tabla 56: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de seguridad energética.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

DIMENSION 4: MERCADO INTERIOR		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES													TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES						
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	RC	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TJ	CI	IT
		Eólica terrestre	Solar fotovoltaica	Solar termoelectrica	Hidráulica	Geotérmica	Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Desmantelamiento centrales de carbón	Desmantelamiento centrales nucleares	Redes de transporte y distribución	Almacenamiento y gestión suministro	Autoconsumo energético	Transporte	Sector industrial	Sector residencial y servicios	Gestión de residuos	Sector agrario	Sector forestal	Gases fluorados	Participación	Instrumentos económicos	Dimensión social: Transición Justa.	Conocimiento e información	Integración ambiental y territorial
4.1	Aumento de la interconexión eléctrica con Francia										*																
4.2	Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal										*																
4.3	Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCIs										*																
4.4	Integración del mercado eléctrico			*				*	*	*		*	*								*	*					
4.5	Protección de consumidores de electricidad y mejora de la competencia																			*	*		*				
4.6	Acceso a datos											*								*	*			*			
4.7	Integración del mercado gasista						*					*									*	*					
4.8	Protección de los consumidores de gas																		*	*		*		*			
4.9	Mejora de la competitividad del sector gasista minorista											*							*	*							
4.10	Plan de desarrollo de la gestión de la demanda de gas											*															
4.11	Lucha contra la pobreza energética																						*				

Tabla 57: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de mercado interior.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

DIMENSION 5: INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES														TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES					
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	RC	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TJ	CI	IT
Componentes principales Medidas		Eólica terrestre	Solar fotovoltaica	Solar termoeléctrica	Hidráulica	Geotérmica	En Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Desmantelamiento centrales de carbón	Desmantelamiento centrales nucleares	Redes de transporte y distribución	Almacenamiento y gestión suministro	Autoconsumo energético	Transporte	Sector industrial	Sector residencial y servicios	Gestión de residuos	Sector agrario	Sector forestal	Gases fluorados	Participación	Instrumentos económicos globales	Dimensión social: Transición Justa.	Conocimiento e información	Integración ambiental y territorial
		5.1	Acción estratégica en energía y clima																								
5.2	Implementación del SET-Plan																									*	*
5.3	Red de Excelencia en Energía y Clima																									*	*
5.4	Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima																									*	*
5.5	Compra pública de Innovación verde																							*		*	*
5.6	Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima																						*		*	*	*
5.7	Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima																									*	*
5.8	Innovación Social por el Clima																									*	*
5.9	Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas																									*	*
5.10	Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN																							*	*	*	*
5.11	Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación																									*	*
5.12	I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático																									*	*
5.13	Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos estratégicos en el área de energía y clima																									*	*
5.14	Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos																									*	*
5.15	Apoyo a la participación de investigación española en foros internacionales																									*	*
5.16	Promocionar la iniciativa Misión Innovación																									*	*
5.17	Mecanismos de financiación de innovación europeos																									*	*
5.18	Cooperación internacional																							*	*	*	*

Tabla 58: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de investigación, innovación y competitividad.

En las páginas siguientes se desarrolla la caracterización de los efectos medioambientales definidos por los tipos de impactos involucrados y se valoran como críticos, severos, moderados o compatibles cuando son negativos, o ligeros, favorables o muy favorables cuando son positivos.

En los casos en los que se estima que se producirán efectos significativos, de signo positivo o negativo, se incluye una ficha descriptiva como la siguiente:

		Denominación breve de la componente	Denominación breve del factor ambiental	Denominación del efecto
Código del efecto	EO.8	EÓLICA		Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad en los parques eólicos
Tipos de impacto involucrados (según código identificación)	9.1	POBLACIÓN Y SALUD	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.
			Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.
Escala de magnitud (ver tabla)	Magnitud Efecto	4	Ámbito espacial	Nacional Se trata de un efecto que tiende a reducir la incidencia de problemas sanitarios asociados a la contaminación de fondo.
			Ámbito temporal	Temporal de larga duración El cambio se produce en el periodo 2020- 2030 y los efectos se mantendrán mientras la generación eólica evita emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.
Escala de efectividad de las medidas de integración (ver tabla)	Acumulación con otros impactos	Si	Medidas de integración ambiental	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Derivado de la mejora en la calidad del aire (1.1).
				A
Escala de valoración global del efecto	VALORACIÓN	FAVORABLE		

A continuación, se detallan los criterios generales adoptados para asignar los valores de las distintas escalas empleadas. Debe aclararse que estos criterios tienen un valor orientativo, y que el resultado de la valoración puede depender de otros factores no fácilmente sistematizables.

Escala de magnitud

Importancia de la transformación Incidencia territorial	Transformación ambiental muy importante			Transformación ambiental considerable			Transformación ambiental escasa		
	9-10	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-1
Incidencia global	9-10	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-1
Incidencia parcial	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-1	1-0
Incidencia puntual	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-1	1-0	0

• **Persistencia:**

Alta	El efecto no revierte espontáneamente y persiste a largo plazo (>10 años)
Media	El efecto cesa a medio plazo (2-10 años) espontáneamente o con medidas convencionales
Baja	El efecto es de corta duración(<2 años) y cesa espontáneamente o con medidas convencionales

- Transformación ambiental:

- Transformación muy importante: implica una elevada incidencia sobre objetivos ambientales de alcance estratégico, con alto riesgo de incumplimiento de los mismos en caso de impactos negativos.
- Transformación ambiental considerable: implica cambios relevantes en uno o varios factores ambientales sin influencia significativa en el cumplimiento de objetivos ambientales estratégicos.
- Transformación ambiental escasa: introduce cambios limitados y de escasa relevancia en los factores ambientales considerados y no se ve comprometido el cumplimiento de los objetivos ambientales estratégicos.

Se entiende por objetivos ambientales estratégicos los derivados de normas o figuras de planificación de nivel internacional, comunitario y nacional, y que han quedado establecidos en el capítulo 2 del presente documento.

- Incidencia:

- Incidencia global: Se manifiesta en una parte importante del territorio nacional (>20%, equivalente a unos 100.000 km²) afectando a una proporción significativa del mismo (>1‰, equivalente a unas 10.000 ha).
- Incidencia parcial: Se manifiesta en un ámbito local-regional (hasta 20% del territorio nacional) afectando a una proporción significativa del mismo (>1‰), o bien en una parte importante del territorio (>20%) afectando a una proporción reducida del mismo (<1‰) (local/nacional).
- Incidencia puntual: se manifiesta en ámbitos locales o regionales (<20%) afectando a una proporción escasa de los mismos (< 1‰).

Escala de valoración global en función de la efectividad de las medidas de integración ambiental:

- Escala de valoración de los efectos negativos:

MAGNITUD	EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL		
	BAJA (C)	MEDIA (B)	ALTA (A)
9-10	CRITICO	SEVERO	MODERADO
6-8	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE
4-6	MODERADO	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO
1-3	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	
0	NO SIGNIFICATIVO		

- Crítico: no es compatible con los objetivos de calidad ambiental.
 - Severo: requiere adaptaciones relevantes o costosas para satisfacer los objetivos de calidad ambiental.
 - Moderado: satisface los objetivos de calidad ambiental con adaptaciones convencionales o poco costosas.
 - Compatible: se producen efectos compatibles con los objetivos de calidad ambiental sin adaptaciones.
- Escala de valoración de los efectos positivos:

- Ligero: mejoras limitadas en el cumplimiento de los objetivos ambientales estratégicos.
- Favorable: mejoras considerables en el cumplimiento de los objetivos ambientales estratégicos.
- Muy favorable: mejoras de gran trascendencia en el cumplimiento de los objetivos ambientales estratégicos.

Cuando los impactos considerados son positivos, las medidas de integración ambiental que se consignan en la ficha son, frecuentemente, las propias medidas previstas en el PNIEC, con alguna indicación referente a la optimización o ampliación de sus efectos positivos.

La siguiente tabla recoge de manera sintética la valoración de los efectos ambientales más relevantes (en el nivel estratégico de planificación y evaluación ambiental en el cual se inscribe el presente documento) derivadas de la aplicación del PNIEC.

Es importante señalar que en la tabla se han considerado los efectos ambientales de las componentes del PNIEC relacionadas con el despliegue y la integración de las energías renovables y con las transformaciones sectoriales, que tienen una incidencia más directa sobre el territorio. No se incluye el efecto derivado del desarrollo de las acciones transversales para la transición energética, ya que su naturaleza y carácter transversal determinan que muchas de ellas no tengan efectos directos sobre el territorio o el sistema productivo, lo que dificulta la delimitación de impactos significativos. Por otro lado, esos impactos ya se han contemplado y valorado en otras componentes del Plan, por lo que sería redundante tratarlos nuevamente.

Es preciso indicar que en el apartado 7.1 del presente EAE se recogen los potenciales impactos “elementales” asociados a las diferentes medidas del PNIEC, atendiendo al carácter estratégico y de aplicación nacional del mismo. A partir de lo indicado en el Anexo IV de la Ley 21/2013, en el presente apartado 7.2 se desarrollan los “probables efectos significativos”, los cuales son trasladados a las fichas descriptivas. No obstante, el desarrollo de las medidas específicas del PNIEC, a través de los correspondientes proyectos específicos, implicará, en su caso, que determinados impactos “elementales” puedan ser considerados significativos a escala de proyecto.

Los efectos ambientales se han valorado atendiendo a la siguiente escala:

EFECTOS POSITIVOS (+)		EFECTOS NEGATIVOS (-)	
+	Efecto poco relevante a nivel estratégico	-	Efecto poco relevante a nivel estratégico
L	Ligero	C	Compatible
F	Favorable	M	Moderado
MF	Muy favorable	S	Severo
	No significativo	Cr	Crítico

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		Cambio climático	Calidad del aire	Geología y suelos	Agua y sistema acuáticos continentales	Biodiversidad (fauna, flora y hábitats terrestres)	Medio marino	ENP y Red Natura 2000	Paisaje y patrimonio cultural	Población, salud humana y bienes materiales	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Residuos y subproductos agrarios	Consumo de recursos	Integración territorial				
COMPONENTES PRINCIPALES DEL PNIEC																		
DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	DESARROLLO DE ENERGÍAS RENOVABLES	Eólica terrestre (EO)	MF	MF	C	M		S		M	S	F	-	F	C	C		
		Solar fotovoltaica (FV)	MF	MF		M		S		C	S	F	F	-	C	C		
		Solar termoeléctrica (ST)	F	F		C	C	M		C	M	L	F	-	C	C		
		Hidráulica (HD)	+	+			-	-		-	-				-	-		L
		Geotérmica (GT)	+	+	-		-	-							-	-		
		Eólica marina y energías del mar (EM)	+	+					M	C	M	+	+	-	-	-		
		Biomasa (BM)	F	M				F		+	+		F		+			
		Gases renovables y biocombustibles (GB)	F										+		+	+		
		Renovación tecnológica de las instalaciones (RR)	+	+												C	C	F
	INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA ENERGÉTICO	Redes de transporte y distribución (RT)						M	-	M	M	C			C	C	F	
		Almacenamiento y gestión del suministro (AG)	F	+		-	-	M		-	M		+	+	-		F	
		Desarrollo del autoconsumo energético (AC)	+	+													F	
	REDUCCIÓN DEL APORTE DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES NO RENOVABLES	Desmantelamiento de centrales de carbón (RC)	MF	MF	C		F	C			F	MF	M (*)		C			
Desmantelamiento de centrales nucleares (RN)				C		+	C			F		M (*)	MF	M				
TRANSFORMACIONES SECTORIALES (DESCARBONIZACIÓN Y EFICIENCIA)	Transporte (TT)	MF	MF							F	MF	+		C	C			
	Sector residencial, servicios y edificación (SR)	F	+							+		+		C	C			
	Sector industrial (SI)	F	F								F	+		C	C			
	Sector agrícola y ganadero (SA)	F	+		F	F	L							+	+			
	Sector forestal (SF)	F			F	F	F											
	Gestión de residuos (GR)	F	+								+			F		F		
	Gases fluorados (GF)	+																

(*) Efectos que son contrarrestados mediante la Estrategia para la Transición Justa.

Tabla 59: Valoración global de los efectos ambientales del PNIEC.

A continuación, se presenta el análisis de los efectos ambientales del PNIEC para cada uno de sus componentes:

- Despliegue e integración de las energías renovables
- Transformaciones sectoriales
- Acciones transversales

7.2.1. DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

En este apartado se estudian los efectos ambientales derivados del desarrollo e implantación territorial de las energías renovables y de la reducción progresiva de las fuentes no renovables a las que sustituyen (combustibles fósiles y nuclear). También se analiza la integración de estas nuevas fuentes en el sistema energético: gestión de la oferta y la demanda, almacenamiento y transporte.

7.2.1.1. Desarrollo de energías renovables

El PNIEC estima que el porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final se duplicará en la próxima década pasando del 20% en 2020 al 42% en 2030 (escenario objetivo), mientras que en caso de no aplicarse el Plan (Escenario Tendencial) solo se alcanzará una cota del 26% ese mismo año.

En el **sector eléctrico**, con el PNIEC se prevé en el periodo 2021-2030 un incremento del porcentaje directo de energías renovables en la generación eléctrica del 42 al 74% en el Escenario Objetivo, frente al incremento del 41 al 52% correspondiente a este mismo periodo en el Escenario Tendencial.

Para el año 2030 se ha estimado una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 9,5 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías.

La implantación de los mecanismos de actuación contemplados tendrá un importante efecto en las tecnologías de generación eléctrica utilizadas en España hasta la actualidad. Se promueve de forma muy clara el uso de las energías renovables al proyectarse un aumento de la potencia instalada renovable de 59 GW en el periodo 2020-2030.

Este objetivo supone la duplicación de la potencia instalada procedente de renovables en el sector eléctrico entre 2020 y 2030 (Escenario Objetivo). Además, se produce un importante incremento en la potencia total instalada en el sector, que pasa de los 112 GW en 2020 a los 161 GW en 2030 (Escenario Objetivo). Este cambio responde a un importante esfuerzo adicional de electrificación de la economía, lo que explica que la previsión de potencia instalada a 2030 en el Escenario Tendencial sería solo de 123 GW, 38 GW menos que el objetivo marcado por el PNIEC.

Los mayores incrementos de potencia renovable, de acuerdo al Escenario Objetivo, se producirán fundamentalmente por el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica

con tecnología eólica y solar. Para las restantes tecnologías (hidráulica, geotérmica y biomasa) se proyectan incrementos de potencia mucho menores.

En cuanto a los **usos térmicos** en los sectores residencial, servicios, institucional e industrial, el fomento de energías renovables de uso final, tales como la biomasa, el biogás y la energía solar térmica tiene un impacto importante en el porcentaje de renovables en aplicaciones de calor y frío, que pasa de 17 al 31% en el Escenario Objetivo (frente a un incremento del 17 al 25% en el Escenario Tendencial).

La penetración de las renovables se completa con el uso de biocarburantes y gases renovables en el **transporte**, sector en el que se prevé un aumento del porcentaje de renovables desde el 10% en el 2020 al 28% en el Escenario Objetivo, frente al 11% que se alcanzaría en el Escenario Tendencial, según el método de cálculo de la Directiva 2018/2001.

La medida que fundamentalmente impulsa el desarrollo de las Renovables en el PNIEC es la Medida 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, aunque algunas otras juegan también un papel complementario:

- 1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.
- 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.
- 4.4 Integración del mercado eléctrico.

A continuación, se pasa revista a la incidencia ambiental de las distintas componentes del PNIEC integradas en este grupo de desarrollo de energías renovables.

7.2.1.1.1. Energía eólica terrestre (EO)

El incremento en la potencia instalada de energía eólica es, en términos cuantitativos, una de las transformaciones más relevante introducida por el PNIEC en materia de generación eléctrica, tanto si se compara con la capacidad actual (con un incremento de 22 GW) como si se compara con el Escenario Tendencial (incremento de 10 GW).

Considerando un ratio aproximado de aprovechamiento eólico terrestre por unidad de superficie de 11 MW/km²⁸⁴ se estima que las poligonales de los parques eólicos necesarios para el cumplimiento del objetivo eólico del PNIEC tendrán una superficie total inferior a 2.000 km². Al ser la ocupación del suelo discontinua en dicha poligonal, durante la explotación existe compatibilidad con otros usos del suelo (agrario, ganadero, forestal), por lo que la ocupación real del territorio por parte de las infraestructuras de las instalaciones eólicas del PNIEC podría estar entre 50 y 150 km².

Aunque se ocupa de forma efectiva el 5% de la poligonal, esto no excluye que haya ocupación y que se deban implementar medidas para asegurar que el 95% se compatibilice con otros usos.

No obstante, es importante señalar que estos son datos orientativos, que dependen en gran medida de la tecnología aplicada y su eficiencia, así como de las condiciones del emplazamiento. Son estimaciones que proporcionan una idea de la superficie a ocupar con las nuevas instalaciones y su impacto territorial.

⁸⁴ Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) del Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados a la energía eólica son los siguientes:

Cambio climático:

La energía eólica permite una importante reducción de la emisión de GEI a la atmósfera por una menor participación de energías vinculadas a combustibles fósiles no renovables en la generación eléctrica (1.1) puesto que apenas los generan durante su fase de explotación.

La reducción de emisiones debidas al incremento de generación eléctrica eólica se estima en unos 7,8 MtCO₂ equivalente respecto a las emisiones estimadas para 2030 en el Escenario Tendencial, lo que representa un 34,96% de la reducción total de emisiones de GEI en el sector de la generación eléctrica gracias a la ejecución del plan, estimada en 22,4 MtCO₂ equivalente⁸⁵.

Con respecto a las emisiones de GEI estimadas para 2030, durante el periodo del PNIEC (2021-2030), la reducción de emisiones de GEI se estiman en 14,7 MtCO₂ equivalente, lo que equivale a un 40,8% del total de la reducción de emisiones de GEI en el sector de la generación eléctrica durante el periodo de aplicación del plan, y un 15,1% de la reducción total de emisiones de GEI previstas en el Plan⁸⁶.

⁸⁵ Valores estimados a partir de los datos del Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

⁸⁶ Valores estimados a partir de los datos del Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

EO.1	EÓLICA TERRESTRE	Efecto del desarrollo de la energía eólica sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 9	Reducción de la emisión de 7,8 MtCO ₂ -eq respecto al Escenario Tendencial. Se trata de una transformación de gran importancia ambiental, permanente y con incidencia global.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia trasnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021-2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables; así como las reducciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones.	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación eólica relativos a la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC, entre ellas las orientadas a optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Para el conjunto de la generación eléctrica se prevé una reducción de 45,2 MtCO₂-eq entre 1990 y 2030 en el Escenario Objetivo (frente a una reducción de 22,84 MtCO₂-eq para el mismo periodo el Escenario Tendencial).

Por lo que respecta al impacto de la eólica, su contribución a la reducción de emisiones (1.1) en 2030 respecto a la situación actual se sitúa en torno a los 14,7 MtCO₂-eq, mientras que su impacto respecto al Escenario Tendencial, se situaría en torno a las 7,8 MtCO₂-eq representando estas reducciones un porcentaje significativo de las previstas para el conjunto de la generación de energía eléctrica (en torno al 35 % de las reducciones respecto a la situación actual y el 41 % respecto al Escenario Objetivo). Estas cifras aproximadas permiten dar una idea de la importancia de la energía eólica en la descarbonización del sistema eléctrico, pues una tercera parte de la reducción de emisiones planteada se debe a ella, lo que representa aproximadamente un 11 % de la reducción total de emisiones de España, contando todos los sectores, prevista en el Escenario Objetivo respecto a la situación actual. De esta reducción de emisiones atribuible a la eólica, sólo una parte es atribuible al PNIEC (en torno al 60 o 70 %) ya que el escenario tendencial registra también un considerable incremento de esta tecnología.

Calidad del aire:

El despliegue de la energía eólica contribuirá a una mejora general de la calidad del aire (2.1.a) por uso de tecnologías más limpias. Se prevé una reducción global de la contaminación por

partículas, óxidos de nitrógeno y azufre, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión por una sustitución en la generación eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles por energías renovables.

De forma mucho menos relevante, pueden producirse impactos vinculados a las obras de construcción de la nueva infraestructura eólica y sus instalaciones auxiliares (2.2). Este efecto, aunque es incomparablemente menor, debe considerarse potencialmente significativo por la gran entidad de las actuaciones a ejecutar.

EO.2	EÓLICA TERRESTRE	Reducción de contaminación del aire por partículas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía con combustibles fósiles	
2.1.a	CALIDAD DEL AIRE		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 8	Transformación de importancia considerable que afecta a todo el ámbito nacional de forma persistente.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia transfronteriza.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos se mantendrán mientras se mantenga en funcionamiento el parque eólico, y se eviten emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.	
Acumulación con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Importante proyección sobre la salud (Efecto 9.1.a). Efecto acumulativo con la reducción de emisiones en otros sectores (SI.2, ST.2).	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación eólica relativos a la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC, entre ellas las orientadas a optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

EO.3	EÓLICA TERRESTRE	Alteraciones en la calidad del aire ligadas a la ejecución de obras de construcción de parques eólicos e instalaciones auxiliares	
2.2	CALIDAD DEL AIRE		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 4	Transformación de importancia moderada con incidencia parcial y escasa persistencia.	
Ámbito espacial	Parcial (local/nacional)	El impacto se circunscribirá al entorno inmediato de las obras, aunque estas alcanzan una gran dispersión en el territorio. Puede afectar a espacios ambientalmente vulnerables (entorno de espacios protegidos, áreas pobladas, etc.).	
Ámbito temporal	Temporal de corta duración	Efectos ligados al desarrollo de las obras	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Importante proyección sobre la salud (Efecto 9.1.a).	
Medidas de integración ambiental	A	Este grupo de impactos puede reducirse a poco significativos mediante la adopción de medidas durante la fase de ejecución. Además, la correcta elección de emplazamientos juega un papel esencial en la minimización de efectos sobre ecosistemas sensibles o asentamientos de población.	
VALORACIÓN	COMPATIBLE		

Geología y suelos:

En los parques eólicos se producirá una alteración permanente del suelo (3.1) por la instalación de los aerogeneradores, las instalaciones auxiliares y los accesos. Por otro lado, el movimiento de tierras y la eliminación de la cubierta vegetal, para el desarrollo de los accesos, puede suponer un riesgo de aumento de los procesos erosivos (3.2b). La erosión varía dependiendo del tipo de suelo y la pendiente.

En relación con la conservación de la geología es importante restringir el emplazamiento de parques eólicos en lugares de interés geológico (LIG).

EO.4	EÓLICA TERRESTRE	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico	
3.1 3.2.b 8.5	GEOLOGÍA Y SUELOS PAT. ARQUEOLÓGICO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 5	Se estima que la superficie necesaria para el cumplimiento del objetivo eólico del PNIEC será de unos 2.000 km ² . Al ser la ocupación del suelo discontinua en las poligonales de los parques eólicos, durante la fase de explotación existe compatibilidad con otros usos del suelo (agrario, ganadero, forestal). Aunque se ocupa de forma efectiva el 5% de la poligonal, se deben implementar medidas para asegurar que el 95% se compatibilice con otros usos. Transformación de importancia medioambiental media con incidencia parcial y elevada persistencia.	
Ámbito espacial	Parcial	El impacto se circunscribirá al área afectada por las obras, aunque estas alcanzan una gran dispersión en el territorio. Puede afectar a territorios especialmente frágiles: territorios insulares, áreas con incidencia de procesos erosivos severos, etc.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de hábitats (5.1.b) que ocupan los suelos afectados y el paisaje (8.1.b).	
Medidas de integración ambiental	A	Las medidas de diseño y ejecución orientadas a prevenir y controlar los procesos erosivos pueden resultar efectivas para evitar un agravamiento innecesario en este grupo de efectos. Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en un esquema adecuado de ordenación territorial, optimizando las ubicaciones. En este sentido, es fundamental desarrollar las medidas del PNIEC encaminadas a minimizar los impactos sobre el territorio (componente IT), y en especial la medida 1.18.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Este efecto puede ser más relevante en territorios en los que el recurso suelo es especialmente frágil y/o escaso como sucede en los archipiélagos, y en áreas de orografía muy abrupta. Ambas circunstancias concurren en Canarias, donde la Estrategia para la Energía Sostenible prevista puede contribuir a prevenir este tipo de impactos. Asimismo, la adecuación de los procedimientos administrativos prevista en la medida 1.18, específicamente en lo relativo a la tramitación medioambiental, puede ser una herramienta de gran importancia para tratar adecuadamente la situación de estos territorios frágiles y facilitar la integración ambiental de las renovables al tiempo que se agiliza el procedimiento.

La elevada entidad territorial de los efectos considerados no permite descartar que se produzcan efectos sobre el patrimonio arqueológico o paleontológico, aunque los mecanismos de vigilancia

y control de que se dispone en las fases de planificación territorial y de proyecto permiten minimizar el riesgo de incidencias graves.

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

La ocupación del territorio para la instalación de los parques eólicos lleva consigo una pérdida, degradación y fragmentación del hábitat (5.1.b), con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso. Este impacto afecta a los hábitats de interés comunitario y hábitats de especies de interés comunitario, tanto si están dentro como fuera de la Red Natura 2000.

Los aerogeneradores y las líneas eléctricas de evacuación suponen obstáculos para las aves y murciélagos que, cuando no consiguen superarlos, causan mortalidad directa y lesiones por colisión, barotrauma, efecto acústico y electrocución (5.3). Es importante señalar que este grupo de efectos son muy dependientes del emplazamiento concreto de cada parque eólico. Los parques situados en, o cerca, de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración presentan impactos más severos sobre la avifauna. Por otro lado, los aerogeneradores y las líneas eléctricas de evacuación constituyen barreras para los desplazamientos de las aves (5.2.b), rutas de migración o entre las áreas de alimentación y descanso.

Las aves más afectadas son las marinas y las esteparias (5.4.b). Sin embargo, hay muy poca información sobre otros órdenes, tales como los paseriformes, debido a la baja tasa de detección por parte de los observadores y la gran tasa de desaparición de los cadáveres (10 % en las primeras 8 h, 50 % en las primeras 24 h, la mayoría en los 1–3 días y el 70–80 % en los primeros dos días).

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60 % de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación.

Además, otras especies altamente susceptibles de sufrir impactos negativos de los parques eólicos son las aves rapaces planeadoras (águilas y buitres, por ejemplo) ya que aprovechan las corrientes de viento para planear. Por otro lado, también se ven afectadas las aves migratorias cuando vuelan a baja altura con el viento en contra.

Las aves invernantes tienen tasas de mortalidad superiores a las de las residentes. La probabilidad de colisión de las primeras dependerá de varios factores: especie, topografía del lugar, meteorología, horario (de éste depende la altura de vuelo) y cantidad de hábitat para el reposo o densidad de migración, entre otros.

Por otro lado, hay que tener en cuenta además que pequeñas tasas de mortalidad pueden ser críticas para especies amenazadas o con productividades muy bajas.

Los impactos detallados sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Pérdida, degradación y fragmentación del hábitat:** pérdida de disponibilidad o la degradación de áreas que antes eran utilizadas por distintas especies. Si la pérdida se

da en áreas de reproducción, la principal consecuencia será una reducción poblacional, mientras que, si se da en áreas de invernada, además de la reducción del tamaño poblacional podría darse un cambio en las rutas migratorias.

- **Molestias a la fauna:** las molestias provocadas por los propios aerogeneradores, el ruido, las vibraciones y el trasiego de personas y vehículos en las diferentes fases de ejecución de los parques puede hacer que la fauna se sienta obligada a desplazarse a hábitats alternativos, pudiendo ser estos de menor calidad. Esto podría afectar al éxito de reproducción y supervivencia de las especies. Las molestias por ruidos, así como por la presencia de personal y maquinaria, son de especial importancia en época de reproducción de aves (enero-julio).
- **Afección y muertes por colisiones o barotraumatismo:** las colisiones ocurren cuando las aves no logran esquivar las aspas de los aerogeneradores o las líneas eléctricas asociadas, lo que provoca muertes directas o lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores.

En concreto, los quirópteros, aunque no suelen colisionar debido a su elevada capacidad de detectar objetos en movimiento por ecolocalización, tienden a morir por barotrauma pulmonar. De acuerdo a la hipótesis de descompresión, este fenómeno se produce por una reducción rápida de la presión atmosférica en las zonas cercanas a las aspas de los aerogeneradores. A consecuencia de ello, los murciélagos que circulan sufren un aumento del volumen pulmonar (expansión del aire contenido), y con ello daños en los pulmones, tales como hemorragias internas, edema alveolar, daños en los tejidos, etc., que culmina con la muerte de los individuos. Este fenómeno no afecta a las aves debido a su anatomía respiratoria, razón por la que la mortalidad en parques eólicos afecta en mayor medida a quirópteros que a aves.

- **Electrocución:** las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa, especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño.
- **Destrucción de puestas:** este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.
- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** los parques eólicos y los tendidos eléctricos asociados suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodear los parques eólicos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor.

Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que produce un efecto barrera.

- **Efectos de la radiación electromagnética:** los tendidos de alta y media tensión

asociados a los aerogeneradores, así como las subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. Afectan principalmente a anfibios, provocándoles malformaciones (9.2). En todo caso, a partir de la información disponible a día de hoy los datos sobre cómo los campos electromagnéticos pueden afectar a la flora y fauna son insuficientes para determinar si una misma norma de exposición se puede aplicar a todos los animales y plantas por igual, y si estas normas deberían ser diferentes de las normas para los seres humanos.

En la caracterización y valoración de los efectos de estas instalaciones es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

EO.5	EÓLICA TERRESTRE		Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna y quirópteros (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.)	
5.1.b 5.2.b 5.3 5.4.b 5.8	BIODIVERSIDAD			
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables		
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos		
Magnitud del efecto	- 8			Efecto de importancia medioambiental con incidencia parcial o global, y elevada persistencia.
Ámbito espacial	Parcial/global		La alteración del hábitat y el incremento en la mortalidad de aves tiene una incidencia parcial, asociada al emplazamiento de los parques eólicos. Los efectos sobre la conectividad que afectan a determinados grupos de avifauna pueden tener una incidencia global, dependiendo del diseño territorial que se adopte. Especialmente relevante, también, es la incidencia de este efecto en los territorios insulares, debido al alto valor ambiental de buena parte del espacio no urbanizado de las islas y la escasez de emplazamientos adecuados para este tipo de infraestructura. Asimismo, es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.	
Ámbito temporal	Permanente		Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI		Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b).	
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en el marco de ordenación territorial, optimizando ambientalmente las ubicaciones, especialmente en los territorios con mayor valor ecológico. En este sentido, es fundamental desarrollar las medidas del PNIIC encaminadas a minimizar los impactos sobre el territorio (componente IT), y en especial la medida 1.18. Como criterio general, se evitará el desarrollo de estas instalaciones en Zonas de Especial Protección para las Aves o Lugares de Importancia Comunitaria. Además, se tendrá en cuenta el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y a las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto. Los promotores deberán comprometerse con el mantenimiento de los niveles de calidad ecológica en el territorio afectado por las instalaciones, especialmente en lo relativo a los grupos más vulnerables de avifauna y quirópteros, para lo que se adoptarán medidas específicas, incluyendo las de tipo compensatorio (mejoras en el hábitat o en las poblaciones afectadas), cuando sea conveniente. En el caso particular de la integración en los territorios insulares es importante que las estrategias previstas para ellos en el PNIIC (Medida 1.12), limiten o minimicen la afección a las áreas de alto valor ecológico, muy abundantes en ambos archipiélagos.		
VALORACIÓN	SEVERO			

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Aunque el nivel de detalle del PNIIC no ofrece localizaciones concretas para la ubicación de las nuevas instalaciones para la generación eléctrica con renovables, dado la considerable

superficie necesaria para alcanzar la potencia prevista, no puede descartarse el riesgo de ocupación en superficies protegidas y en superficies de la Red Natura 2000 (7.1b).

Esta ocupación deberá ser mínima y compatible con los planes de gestión de los espacios naturales protegidos y de los espacios de la Red Natura 2000, garantizando en todo momento el estado de conservación favorable de los valores naturales por los cuales fueron designados.

En relación con la conservación de la biodiversidad es fundamental restringir el emplazamiento de parques eólicos en zonas importantes de paso o de nidificación, así como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

También deberán ser tenidas en cuenta, evitado cuando sea posible y de acuerdo a lo que se establezca en las declaraciones de impacto ambiental de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos de nuevas instalaciones eólicas, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las zonas de importancia y áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica.

EO.6	EÓLICA TERRESTRE	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)
7.1.b	ESPACIOS PROTEGIDOS	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud de efecto	- 4	En caso de producirse, estas incidencias serán de tipo puntual, y en ningún caso deben revestir importancia ecológica, ya que se inscriben en los instrumentos de gestión de los espacios.
Ámbito espacial	Puntual	Como norma general no habrá afección a espacios naturales, salvo casos singulares de tipo puntual.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de los hábitats y especies (5.1.b, 5.2.b, 5.3 y 5.4) y del paisaje (8.1.b).
Medidas de integración ambiental	A	Como principio general se evitará la instalación de parques eólicos dentro de espacios naturales protegidos. Las excepciones deberán ajustarse a los instrumentos de gestión de los espacios que se determinen, de modo que se asegure el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Esta misma directriz es aplicable a la áreas periféricas de protección de los espacios cuando estas estén definidas en los instrumentos de ordenación y /o gestión.
VALORACIÓN	MODERADO	

Paisaje y patrimonio cultural:

El paisaje constituye uno de los principales recursos afectados por los parques eólicos. Las instalaciones eólicas suponen una pérdida de la calidad paisajística, variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador. La instalación de los parques eólicos requiere de localizaciones ventosas, que suelen coincidir con sectores de elevada intervisibilidad, generalmente poco antropizados, en los que no es infrecuente la presencia de valores paisajísticos destacados, donde el impacto visual de los aerogeneradores es elevado (8.1.b).

EO.7	EÓLICA TERRESTRE	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por los parques eólicos.
8.1.b 8.5	PAISAJE PAT. CULTURAL	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud de efecto	- 8	Se trata de un efecto cuya importancia medioambiental no debe superar niveles medios, de carácter persistente y que afecta al territorio de forma parcial, aunque en grandes superficies.
Ámbito espacial	Parcial/global	La alteración del paisaje se produce localmente, pero dada la gran visibilidad y dispersión de las instalaciones, afecta en mayor o menor grado a importantes ámbitos territoriales. Además, es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Ligado con la incidencia sobre espacios naturales protegidos (7.1.b), que en caso de quedar dentro de la cuenca visual de las instalaciones pueden recibir impactos de cierta consideración. La pérdida de calidad paisajística puede afectar también a determinados usos del suelo vinculadas al turismo rural (10.1).
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración territorial de estas instalaciones desde un punto de vista paisajístico en las fases de planificación territorial y de proyecto, minimizando su incidencia sobre espacios de alta fragilidad o calidad visual. Para ello es fundamental un buen encaje con las figuras de protección y con la ordenación territorial. En caso de que en circunstancias singulares pueda constatarse un impacto negativo sobre actividades económicas vinculadas al paisaje deberán adoptarse medidas compensatorias. En fase de proyecto, deberá realizarse un estudio paisajístico que permita incorporar esta variable en el diseño de la instalación. Es importante promover procesos informativos y participativos con la población local que permitan un mejor conocimiento y una mejor percepción social de los proyectos.
VALORACIÓN	SEVERO	

Junto al impacto visual de la infraestructura, debe considerarse el efecto sombra causado por palas del rotor en movimiento ("shadow flicker" o sombra titilante) y la reflexión solar y los

destellos generados por la incidencia de la luz solar, así como la contaminación lumínica por el balizamiento de los aerogeneradores para seguridad aeronáutica.

En cuanto a la vertiente subjetiva de este impacto, ligado a las connotaciones de tipo cultural, debe tenerse en cuenta la evolución en la sensibilidad de la población hacia este tipo de instalaciones, tendente a un incremento en las connotaciones positivas, asociadas a una tecnología limpia, compatible con otros usos agrarios, y que constituye una oportunidad de dinamización económica en comarcas rurales.

El impacto paisajístico de un parque eólico es consecuencia en primer lugar de la incorporación a la escena de un gran mástil o torre sobre la que se ancla la góndola (soporte del generador) y las aspas. Asimismo, es precioso construir líneas de transporte para la energía eléctrica generada y pequeños transformadores. En el frecuente caso de que los aerogeneradores se localicen en zonas sin acceso previo, es necesario también construir nuevas pistas o caminos. Es importante apuntar que la tendencia de los últimos años es hacia un aumento de la altura de la torre, el tamaño de la góndola y la envergadura de las aspas, lo que exige caminos más anchos con pendientes y radios de las curvas menores y cimentaciones más profundas.

Hechas estas consideraciones generales, conviene profundizar en el alcance de los impactos que generan los parques eólicos sobre el paisaje. Se cuenta para ello con un amplio número de publicaciones científicas realizadas en los últimos años sobre parques construidos en todo el mundo, lo que permiten avanzar algunas conclusiones de interés para la evaluación. En primer lugar, es obvio que la localización de una nueva actividad altera las características previas del paisaje, sin embargo, su relevancia está condicionada, como se ha indicado, por la percepción o juicio de la población que los observa y en el caso de los molinos de viento, especialmente de los habitantes de las zonas más próximas.

Las conclusiones de los estudios realizados hasta la fecha apuntan a que la valoración de los parques eólicos no es tan negativa como cabría prever de unos proyectos que objetivamente introducen, en áreas de elevada naturalidad, unas enormes estructuras artificiales con aspas de decenas de metros en constante movimiento. En primer lugar, se puede concluir que la valoración de las turbinas eólicas está relacionada con el nivel de apoyo o aceptación social a las energías renovables. Es decir, los cambios generados en el paisaje son más fácilmente aceptados como consecuencia de los atributos externos positivos de la producción de energía renovable, segura, natural y sostenible. Las evidencias muestran que los molinos se perciben de hecho de forma más favorable que las antenas de telefonía móvil o las líneas de transporte eléctrico.

Esta realidad no debe ocultar la importancia de los impactos paisajísticos de los parques eólicos, que en muchas ocasiones se banaliza detrás de un debate puramente estético entre aquellos que los consideran feos y aquellos otros que asemejan los molinos a grades esculturas abstractas, con todas las posiciones intermedias. No cabe duda de que los aerogeneradores alteran el carácter de los paisajes sobre los que se asientan, y su rechazo está en muchas ocasiones más relacionado con aspectos identitarios, culturales e incluso afectivos que con los puramente estéticos.

Otra de las conclusiones de los estudios es la relevancia que tiene el tamaño de los parques eólicos en su valoración. Hay resultados consistentes en varios trabajos que concluyen que los parques más pequeños y concentrados se perciben más favorablemente en que los desarrollos a mayor escala. Se considera preferible un menor número de turbinas grandes que un mayor

número de turbinas más pequeñas, siendo el apoyo más alto para los parques eólicos con menos de ocho turbinas. También se puede apuntar que existen pruebas claras de que una vez que construidos y en funcionamiento los parques, el nivel de la oposición local disminuye con el paso del tiempo.

Por otra parte, también se ha constatado que la distancia de los emplazamientos eólicos respecto a los núcleos urbanos incide en su valoración: cuanto más lejanos sean los parques y menor su incidencia visual, mejor será su valoración.

Se ha analizado también la relevancia que tiene la implicación y participación de las comunidades locales en la aceptación de los parques, concluyéndose que las razones que explican el rechazo a determinados proyectos tienen que ver con un escaso esfuerzo de sus promotores en informar, implicar y consensuarlos con a las comunidades locales. El riesgo de la puesta en marcha de los ambiciosos objetivos del PNIEC es que no se favorezca la adaptación a la escala de cada lugar y emplazamiento, reforzando su percepción como instalaciones industriales y reduciendo los valores positivos asociados a los molinos y a las energías renovables en general.

El factor territorial debe estar presente en el desarrollo de la energía eólica. Existe un creciente agravio de los habitantes de las zonas periféricas, casi siempre rurales o al menos periurbanas, respecto a las áreas metropolitanas centrales donde cada vez se polariza más el desarrollo económico, la renta y la toma de decisiones. Las zonas periféricas parecen condenadas a recibir únicamente las externalidades negativas de unas infraestructuras planificadas para atender a las grandes urbes, sin que sus beneficios sean percibidos por la población local. En este sentido, son varios los autores y guías que apuntan que se ha explorado poco la capacidad que tienen los aerogeneradores para incrementar la calidad de paisajes degradados, para la mejora de paisajes industriales o comerciales de escaso valor, o dotar de identidad a bordes de carreteras y otros espacios de paisajes banales. Los positivos atributos externos antes mencionados podrían ser aprovechados para mejorar la percepción de estos espacios y dotarles de valores positivos para su recuperación.

Población y salud humana

Derivado de la mejora en la calidad del aire y a la reducción de la contaminación, se prevé un efecto positivo a nivel global sobre salud humana, por la reducción de las enfermedades y muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica (9.1.a).

Por otro lado, a nivel local, se producen molestias a la población. Como se recoge en el Informe de Sostenibilidad Ambiental del PER 2011-2020: “Tradicionalmente una desventaja de la energía eólica era el ruido producido por el aerogenerador al girar. El aislamiento acústico de las góndolas, y especialmente los nuevos diseños de palas y la bajada de su velocidad de giro —se ha pasado de máquinas con una velocidad de giro de 40-50 r.p.m. a menos de 20 r.p.m.— han reducido sensiblemente el ruido, por lo que se considera que no produce un impacto acusado más allá de 100 metros”. Además, cabe señalar que según la legislación actual de las CCAA, la distancia mínima de un parque eólico a edificios aislados debe ser superior a 200 metros, por lo que en términos generales, el propio cumplimiento de la normativa permite que el efecto concreto del ruido sobre la población se minimice en la mayor parte de los casos.

En todo caso, a nivel local, respecto a las molestias a la población derivadas del ruido, vibraciones de turbinas, así como del efecto sombra intermite y la reflexión solar (9.9b), es preciso destacar que las molestias que se reducen con la distancia del parque eólico a los núcleos de población.

EO.8	EÓLICA TERRESTRE	Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad en los parques eólicos	
9.1.a	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 5	Transformación de importancia limitada a que afecta todo el ámbito nacional de forma persistente.	
Ámbito espacial	Nacional	Se trata de un efecto que tiende a reducir la incidencia de problemas sanitarios asociados a la contaminación de fondo.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se mantendrán mientras la generación eólica evite emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.	
Acumulación con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Derivado de la mejora en la calidad del aire (1.1).	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación eólica relativos a la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC, entre ellas las orientadas a optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

EO.9	EÓLICA TERRESTRE		Molestias a la población derivadas del funcionamiento de las instalaciones eólicas
9.9.b	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	Principales		1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras		1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	- 3		Transformación de importancia limitada con incidencia puntual, y persistente. Sólo se espera que adquiera cierta relevancia en áreas con gran dispersión de la población o con una importante presencia humana fuera de los núcleos.
Ámbito espacial	Puntual		El impacto se circunscribirá al entorno próximo a las instalaciones, aunque estas alcanzan una gran dispersión en el territorio. Sólo se considera significativo en las situaciones puntuales en que dicho entorno albergue asentamientos de población.
Ámbito temporal	Permanente		Efectos ligados al desarrollo de las obras y a toda la vida útil de la instalación.
Interacción con otros impactos	SI	Este grupo de impactos se acumula con aquellos que tienden a deteriorar el entorno de los núcleos de población en las áreas afectadas (2.2, 3.1, 8.1).	
Medidas de integración ambiental	B	En general este tipo de impactos no debe alcanzar valores significativos si se produce una adecuada integración de los proyectos eólicos en el territorio.	
VALORACIÓN	POCO RELEVANTE A NIVEL ESTRATÉGICO		

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

El desarrollo de nuevos parques eólicos supone una importante ocupación de terrenos que interfiere con los usos del suelo. Aunque el aprovechamiento de la energía eólica se muestra compatible con el mantenimiento de usos agrarios, es incompatible con el uso cinegético y puede presentar afecciones a los usos recreativos y turísticos de algunas comarcas.

Sin embargo, los impactos sobre el medio socioeconómico se consideran positivos. Las nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables suponen una oportunidad para la dinamización económica y la creación de empleo en el medio rural, contribuyendo así al freno del despoblamiento de estos entornos.

Se produce una generación de recursos económicos a nivel local (10.3), principalmente a través de impuestos municipales (impuesto de actividades económicas) y autonómicos, generación de empleo tanto en la fase de construcción como de explotación y creación de infraestructuras asociadas a la construcción, tales como líneas eléctricas, lo que puede suponer la electrificación de núcleos aislados sin acceso a la energía eléctrica, mejoras en y conservación de caminos rurales.

Por otro lado, el desarrollo de la energía eólica contribuye a la diversificación y el autoabastecimiento energético (10.2), reduciendo la dependencia energética de combustibles fósiles de otros países. Y se mejora el suministro de energía (10.6).

EO.10	EÓLICA TERRESTRE	Modificación de los usos del suelo asociadas a la instalación de parque eólicos y dinamización socioeconómica del medio rural.	
10.1 10.2 10.3 10.6	USOS DEL SUELO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud Efecto	+ 5	Se trata de un impacto que integra efectos de signo contrario, con un balance global positivo, incidencia parcial, y de tipo permanente, derivado del incremento de actividad económica en territorios rurales problemas de despoblamiento.	
Ámbito espacial	Parcial	Los efectos positivos más significativos se producen en áreas despobladas del interior, mientras que en otros escenarios con usos del suelo más productivos el efecto puede ser de signo negativo.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación.	
Interacción con otros impactos	SI	Los cambios de uso se relacionan con la ocupación de suelos (3.1), vinculación que puede ser más significativa en suelos de gran valor agronómico o forestal. También existe un nexo con los efectos sobre el paisaje (8.1.b), como se ha visto, por su posible componente socioeconómica.	
Medidas de integración ambiental	B	La integración dentro de un marco apropiado de ordenación territorial es esencial para minimizar los posibles impactos negativos y ampliar los positivos.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Generación de residuos y consumo de recursos:

Los efectos sobre el consumo de recursos y la generación de residuos pueden resultar significativos a nivel estratégico, considerando que el PNIEC prevé en el Escenario Objetivo un incremento en la potencia instalada de energía eólica de unos nuevos 20 GW.

Se prevé un aumento de la generación de residuos, tanto por la construcción de las nuevas instalaciones, como por la fabricación de equipos (11.1, 11.2b). Por otra parte, se producirá una reducción en la producción de residuos asociados con la generación eléctrica a partir de hidrocarburos fósiles y con la obtención de los mismos (11.2a). Estos efectos contrapuestos quedan integrados en la evolución del sistema productivo, tanto a escala nacional como internacional, sin que puedan aislarse efectos ambientales significativos.

Además, se prevé una reducción positiva del consumo de combustibles fósiles no renovables (12.1). Los efectos ambientales de esta transformación ya están en parte considerados en EO.1 y EO.2. Y vuelven a tratarse cuando se analizan los efectos derivados de la reducción en el uso de energías no renovables (RC). Por tanto, estos efectos no se consideran aquí, sino que solo se valora la demanda de recursos adicionales asociada a la construcción de las nuevas instalaciones (12.2).

Los aerogeneradores consumen una serie de materiales en su fabricación que puede dificultar o encarecer su reciclaje al terminar su vida útil. Los materiales que conforman aerogeneradores son predominantemente: acero (71-79% de la masa total de turbinas), fibra de vidrio, resina o plástico (11-16%), hierro o hierro fundido (5-17%), cobre (1%) y aluminio (0-2%). Además, la góndola/nacelle y la nariz del buje están compuestas principalmente por un material compuesto a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio, laminado técnico de madera impregnada y acero inoxidable.

La gestión de estos materiales, una vez finalizada la vida útil de los aerogeneradores, requiere el desarrollo de medidas encaminadas a su reciclaje, en el marco de la Estrategia de Economía Circular, que permita mantener unos niveles de calidad ambiental aceptables en relación a los factores “consumo de materiales” y “generación de residuos”.

Los efectos derivados del consumo de materiales y del desmantelamiento de las instalaciones eólicas se analizan específicamente en el apartado 7.2.1.1.9. Renovación tecnológica de instalaciones de energías renovables (RR).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

EO.11	EÓLICA TERRESTRE	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura eólica.
11.1 11.2b 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	1.1. Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
Magnitud del efecto	- 3	Se trata de un efecto relacionado con la demanda de materiales necesarios para el desarrollo de nuevos parques eólicos y la generación de residuos ligados a la implantación de la nueva infraestructura. Este efecto es relevante, considerando que el PNIEC prevé en el Escenario Objetivo un incremento en la potencia instalada de energía eólica de unos 20 GW.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a industrias extractivas y a otras industrias vinculadas al desarrollo de los aerogeneradores, fundamentalmente en el ámbito nacional.
Ámbito temporal	Temporal de corta/media duración	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento, pero se extienden durante la década 2021-2020.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con los asociados a las diferentes industrias y actividades implicadas, así como con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a otras tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos puede reducirse optimizando el dimensionamiento del nuevo parque eólico mediante la renovación de la infraestructura ya existente (1.9) y la promoción del autoconsumo y la generación distribuida (1.4), entre otras medidas consideradas en el PNIEC. Por otro lado, el desmantelamiento de instalaciones que han superado su vida útil, y en relación con la renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables (1.9) requiere el desarrollo de medidas encaminadas al reciclaje, en el marco de la Estratégica de Economía Circular, que permita mantener unos niveles de calidad ambiental aceptables en relación a los factores “consumo de materiales” y “generación de residuos”.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.1.1.2. Energía solar fotovoltaica (FV)

El incremento en la potencia instalada de energía solar es, en términos cuantitativos, la transformación más relevante introducida por el PNIEC en materia de generación eléctrica, tanto si se compara con la capacidad actual (con un incremento de 30 GW) como si se compara con el Escenario Tendencial (incremento de 10 GW).

Considerando un ratio aproximado de aprovechamiento solar por unidad de superficie de 49 MW/km² se estima que serán necesarias unas 62.000 ha para la ejecución de las plantas solares fotovoltaicas entre 2021 y 2030 (unas 42.000 ha en el Escenario Objetivo frente al Escenario

Tendencial). No obstante, es importante señalar que estos son unos datos orientativos, dependen en gran medida de la tecnología aplicada y su eficiencia, las condiciones meteorológicas del entorno (radiación solar, viento, etc.). Son estimaciones que proporcionan una idea del orden de magnitud en la superficie la ocupar con las nuevas instalaciones y su impacto territorial.

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados a la energía solar son los siguientes:

Cambio climático:

La energía solar contribuye de forma muy importante a la reducción de la emisión de GEI a la atmósfera por una menor participación de energías vinculadas a combustibles fósiles no renovables en la generación eléctrica (1.1). En conjunto para todo el sector eléctrico, se prevé una reducción de 45,26 MtCO₂-eq entre 1990 y 2030 en el Escenario Objetivo (frente a una reducción de 22,84 MtCO₂-eq para el mismo periodo el Escenario Tendencial). A esta reducción contribuye de manera notable la energía solar, ya que va a experimentar un importante desarrollo.

En el caso de las emisiones atribuibles a la energía solar fotovoltaica se prevé una reducción de emisiones de GEI de 13,5 MtCO₂ equivalente durante el periodo de aplicación del PNIEC (2021-2030). Esta cifra representa un 37,5% de la reducción de emisiones de GEI estimadas para la descarbonización del sector de la generación eléctrica (estimadas en 36 MtCO₂ equivalentes⁸⁷).

El incremento de la producción prevista en el PNIEC en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial supone una mayor reducción de las emisiones de GEI. Se evitará la emisión de 7,8 MtCO₂ equivalente, lo que supone un 34,96% de la reducción de emisiones previstas en el sector de la generación eléctrica (estimadas en 22,4 MtCO₂ equivalentes)⁸⁸.

⁸⁷ Valores estimados a partir de los datos del Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

⁸⁸ Valores estimados a partir de los datos del Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

FV.1	SOLAR FOTOVOLTAICA	Efecto del desarrollo de la energía solar fotovoltaica sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 8	13,5 MtCO ₂ -eq Se trata de un efecto de gran importancia medioambiental, persistente y con una incidencia global.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia trasnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables; así como las reducciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación solar en la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC como las orientadas a optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Calidad del aire:

El despliegue de la energía solar contribuirá a una mejora general de la calidad del aire (2.1.a) por uso de tecnologías más limpias. Se prevé una reducción global de la contaminación por partículas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión por una sustitución en la generación eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles por energías renovables.

FV.2	SOLAR FOTOVOLTAICA	Reducción de contaminación del aire por partículas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía con combustibles fósiles	
2.1.a	CALIDAD DEL AIRE		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 7	Transformación de considerable importancia en los niveles de contaminación de fondo que afecta todo el ámbito nacional de forma persistente.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia transfronteriza.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se mantendrán mientras se mantenga en funcionamiento de la instalación fotovoltaica, y se eviten emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Efecto acumulativo con la reducción de emisiones en otros sectores (ST, SI) Importante proyección sobre la salud (Efecto 9.1).	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación solar en la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC para optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Geología y suelos:

En los parques solares se producirá una alteración permanente del suelo por la instalación de los paneles solares, las instalaciones auxiliares y los accesos (3.1).

La instalación de los paneles solares hace necesario el desbroce de la vegetación, lo que unido al movimiento de tierras para nivelar el terreno, puede favorecer procesos erosivos y deterioro del suelo. La magnitud del impacto se ve atenuada por la circunstancia de que los parques solares se suelen ubicar en terrenos con reducidos desniveles, que generalmente corresponden a terrenos de cultivo.

En relación con la conservación de la geología es importante restringir el emplazamiento de las instalaciones fotovoltaicas en lugares de interés geológico (LIG).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

FV.3	SOLAR FOTOVOLTAICA	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico	
3.1 3.2.b 8.5	GEOLOGÍA Y SUELOS PAT. ARQUEOLÓGICO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	-5	En torno 62.000 ha afectadas. Transformación de importancia medioambiental media con incidencia parcial y elevada persistencia. Las alteraciones pueden revestir mayor importancia en terrenos con cierta pendiente, donde pueden requerirse aterrazamientos.	
Ámbito espacial	Parcial (Local-nacional)	El impacto se circunscribirá al área afectada por las instalaciones, aunque estas alcanzan una gran dispersión en el territorio. Puede afectar a territorios especialmente frágiles: territorios insulares, comarcas de alta productividad agrícola, etc.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de hábitats (5.1.b), del paisaje (8.1.b, 8.3.b) y de los usos del suelo (10.1).	
Medidas de integración ambiental	B	Las medidas de diseño y ejecución orientadas a reducir la intensidad de la ocupación, evitando en la medida de lo posible ocupaciones “duras” de tipo masivo, mediante un adecuado mantenimiento de los suelos y la cubierta vegetal dentro del perímetro de las instalaciones, pueden resultar muy efectivas. Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en un esquema adecuado de ordenación territorial, optimizando las ubicaciones especialmente en los territorios más vulnerables. En este sentido, es fundamental desarrollar las medidas encaminadas a minimizar los impactos sobre el territorio (componente IT), y en especial la medida 1.18, así como tener en cuenta las especiales circunstancias de los territorios insulares (Medida 1.12).	
VALORACIÓN	MODERADO		

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

La ocupación del territorio para la instalación de los parques solares fotovoltaicos lleva consigo una pérdida, degradación y fragmentación del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso. Este impacto afecta a los hábitats de interés comunitario y hábitats de especies de interés comunitario, tanto si están dentro como fuera de la Red Natura 2000.

Además de la afección a la fauna por las colisiones por los tendidos eléctricos, el principal impacto de esta tecnología se produce a las aves esteparias, ya que se desarrollan sobre superficies agrarias (cultivos herbáceos y de cereal, barbechos, mosaicos agrarios con matorral) que constituyen el hábitat de este grupo de aves, de gran singularidad.

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60 % de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación.

Los impactos detallados (algunos de ellos comunes con los identificados para las instalaciones eólicas) sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Pérdida, degradación y fragmentación del hábitat:** los parques solares requieren de extensiones amplias de terreno (5.1.b). Aunque se suelen implantar en llanuras de baja productividad, estos hábitats son clave para las aves esteparias. Por tanto, éstas sufren una gran pérdida de zonas de uso.
- **Electrocución:** las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño (5.3).
- **Molestias a la fauna:** las molestias provocadas por las propias instalaciones, el trasiego de personas y vehículos en las diferentes fases de ejecución de los parques puede hacer que la fauna se sienta obligada a desplazarse a hábitats alternativos, pudiendo ser estos de menor calidad. Esto podría afectar al éxito de reproducción y supervivencia de las especies. Las molestias por ruidos, así como por la presencia de personal y maquinaria, son de especial importancia en época de reproducción de aves (enero-julio).
- **Destrucción de puestas:** este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.
- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodearlos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor.

Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que desencadena su evasión, produciéndose un efecto barrera (5.2.b).

- **Efectos de la radiación electromagnética:** los tendidos de alta y media tensión asociados a los parques solares, así como las subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. Afectan principalmente a anfibios, provocándoles malformaciones (9.2). En todo caso, a partir de la información disponible a día de hoy los datos sobre cómo los campos electromagnéticos pueden afectar a la flora y fauna son insuficientes para determinar si una misma norma de exposición se puede aplicar a todos los animales y plantas por igual, y si estas normas deberían ser diferentes de las normas para los seres humanos.

En la caracterización y valoración de los efectos de estas instalaciones es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.

FV.4	SOLAR FOTOVOLTAICA	
5.1.b 5.2.b 5.3 5.4.b 5.8 9.2	BIODIVERSIDAD	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna esteparia.
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	- 6	Efecto que se manifiesta principalmente en entornos agrícolas, que son el escenario principal de este tipo de instalaciones, por lo que no implica generalmente transformaciones de gran importancia medioambiental. Se trata de un efecto persistente y con incidencia parcial.
Ámbito espacial	Parcial (local-nacional)	La alteración del hábitat se asocia al emplazamiento de las instalaciones. Los efectos sobre determinados grupos de avifauna pueden tener una incidencia más amplia, dependiendo del diseño territorial que se adopte. Especialmente relevante, es la incidencia de este efecto sobre los territorios insulares, debido al alto valor ambiental de buena parte del territorio no urbanizado de las islas y la escasez de emplazamientos adecuados para este tipo de infraestructura. Asimismo, es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b).
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en el marco de ordenación territorial, optimizando ambientalmente las ubicaciones, especialmente en los territorios con mayor valor ecológico. Como criterio general, se evitará el desarrollo de estas instalaciones en Zonas de Especial Protección para las Aves o Lugares de Importancia Comunitaria. Además, se tendrá en cuenta el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y a las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto. Los promotores deberán comprometerse con el mantenimiento de los niveles de calidad ecológica en el territorio afectado por las instalaciones, especialmente en lo relativo a los grupos más vulnerables de avifauna y quirópteros, para lo que se adoptarán medidas específicas, incluyendo las de tipo compensatorio (mejoras en el hábitat o en las poblaciones afectadas), cuando sea conveniente. En el caso particular de la integración en los territorios insulares es importante que las estrategias previstas para ellos en el PNIEC (Medida 1.12) limiten o minimicen la afección a las áreas de alto valor ecológico, muy abundantes en ambos archipiélagos. Las medidas del PNIEC que promueven la generación distribuida y el autoconsumo (AC), como la Medida 1.4, tienen un papel muy relevante, desde un punto de vista estratégico, en la reducción del impacto territorial asociado con los parques fotovoltaicos.
VALORACIÓN	SEVERO	

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Aunque el nivel de detalle del PNIEC no ofrece localizaciones concretas para la ubicación de las nuevas instalaciones para la generación eléctrica con renovables, dado la considerable superficie necesaria para alcanzar la potencia prevista, existe riesgo de ocupación a superficies protegidas y de la Red Natura 2000. (7.1.b).

Esta ocupación deberá ser mínima y compatible con los planes de gestión de los espacios naturales protegidos y de los espacios de la Red Natura 2000, garantizando en todo momento el estado de conservación favorable de los valores naturales por los cuales fueron designados.

En relación con la conservación de la biodiversidad, especialmente en el grupo de aves, es fundamental restringir el emplazamiento de parques solares en zonas importantes de nidificación, así como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

También deberán ser tenidas en cuenta, evitado cuando sea posible y de acuerdo a lo que se establezca en las declaraciones de impacto ambiental de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos de nuevas instalaciones eólicas, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las zonas de importancia y áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como la distribución conocida de especies esteparias del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Deberían considerarse igualmente las áreas de importancia para las aves, tanto terrestres como marinas (IBA).

FV.5	SOLAR FOTOVOLTAICA	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)	
7.1.b	ESPACIOS PROTEGIDOS		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 3	En caso de producirse, estas incidencias serán de tipo puntual, y en ningún caso deben revestir importancia ecológica, ya que se inscriben en los instrumentos de gestión de los espacios.	
Ámbito espacial	Puntual	Como norma general no habrá afección a espacios naturales, salvo casos singulares de tipo puntual.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de los hábitats y especies (5.1.b, 5.2.b, 5.3 y 5.4) y del paisaje (8.1.b).	
Medidas de integración ambiental	B	Como principio general se evitará la instalación de parques solares dentro de espacios naturales protegidos. Las excepciones deberán ajustarse a los que los instrumentos de gestión de los espacios determinen, de modo que se asegure el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Esta misma directriz es aplicable a las áreas periféricas de protección de los espacios cuando estas estén definidas en los instrumentos de ordenación y /o gestión. Los riesgos considerados serán mínimos con la supervisión de la administración ambiental de los territorios afectados durante las fases de planificación territorial y evaluación ambiental de los proyectos.	
VALORACIÓN	COMPATIBLE		

Paisaje y patrimonio cultural:

El paisaje constituye uno de los principales recursos afectados por los huertos y parques solares. Las instalaciones solares suponen una pérdida de la calidad paisajística, variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador (8.1.b).

Aunque las instalaciones solares no suelen afectar a áreas de calidad paisajística muy alta, la necesidad de una amplia extensión y su ubicación (normalmente en zonas agrícolas) hacen que su contraste con el entorno es mayor.

Unido al impacto visual sobre el paisaje, se une el efecto de la reflexión solar y los destellos generados por la incidencia de la luz solar.

En cuanto al impacto de las instalaciones de energía solar sobre el paisaje hay que considerar la percepción de la población sobre este tipo de instalaciones, que puede considerarse positiva se asocia a una tecnología limpia y que constituye una oportunidad de dinamización económica en comarcas rurales.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

FV.6	SOLAR FOTOVOLTAICA	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las instalaciones fotovoltaicas.	
8.1.b 8.5	PAISAJE PAT. CULTURAL		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 7	Se trata de un efecto cuya importancia medioambiental no debe superar niveles medios, de carácter persistente y que afecta al territorio de forma parcial, aunque en grandes superficies.	
Ámbito espacial	Parcial	La alteración del paisaje se produce localmente, y normalmente la situación de los emplazamientos y las características de las instalaciones no producen una gran incidencia visual. No obstante, es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Ligado con la incidencia sobre espacios naturales (7.1.b), que en caso de quedar dentro de la cuenca visual de las instalaciones pueden recibir impactos de cierta consideración. La pérdida de calidad paisajística puede afectar también a determinados usos del suelo vinculadas al turismo rural (10.1).	
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración territorial de estas instalaciones desde un punto de vista paisajístico en las fases de planificación y de proyecto, minimizando su incidencia sobre espacios de alta fragilidad o calidad visual. Para ello es fundamental un buen encaje con las figuras de protección y con la ordenación territorial, de modo que las instalaciones se ubiquen preferentemente en espacios de escaso valor paisajístico. También es importante un adecuado tratamiento de las superficies interiores, evitando el predominio de los materiales artificiales (hormigón zahorra) y permitiendo el desarrollo de la cubierta vegetal.	
VALORACIÓN	SEVERO		

La producción de energía fotovoltaica se puede realizar mediante centrales, normalmente situadas en ámbitos rurales, y a través de instalaciones más reducidas en áreas urbanas, casi siempre sobre edificaciones, especialmente sobre tejados y cubiertas. El efecto paisajístico es menor en los paisajes urbanos (componente AC autoconsumo o generación distribuida) o con una dominante artificial que en aquellos otros con un componente rural o natural. La razón es la menor transformación que introduce en la escena, la menor escala de las instalaciones y la posibilidad de incorporar sencillas medidas de camuflaje o mitigación de impactos. A ello se añade que los fabricantes de paneles han desarrollado una amplia gama de soluciones para integrarlos, desde darles formas de teja a convertir revestimientos de todo tipo en paneles que pueden integrarse de forma más o menos sencilla en las envolventes de los edificios. El papel de la generación distribuida se analiza más adelante en los impactos de la componente AC.

La mayor capacidad de integración de las instalaciones urbanas no debe reducir la necesaria preocupación por sus efectos sobre el paisaje, dado el crecimiento del autoconsumo previsto en

el PNIEC. Una inadecuada ubicación de los paneles puede alterar de forma relevante la calidad de los paisajes urbanos, lo que exige una buena coordinación con los instrumentos locales de ordenación urbana.

Pero sin duda, los efectos más relevantes sobre el paisaje son los producidos por las plantas de producción de energía fotovoltaica en los espacios rurales. Hay muchas alternativas técnicas para construir instalaciones fotovoltaicas, pero desde el punto de vista paisajístico son dos los tipos de centrales que resultan relevantes: Las continuas, con disposición de paneles en hileras y las de paneles instalados sobre mástiles, denominadas seguidores aislados. En ambos casos incorporan una notable alteración y artificialización del paisaje agrario en el que se insertan, agravada por los materiales metálicos empleados de colores negros y grises, que recuerdan los usos industriales.

No obstante, hay notables diferencias entre las diversas instalaciones y factores que condicionan la intensidad de los impactos. Lo primero que se puede apuntar es que la superficie ocupada por los parques tiene una notable influencia en su impacto. Las implantaciones iniciales se denominaron huertos solares porque en general aprovecharon espacios agrícolas y transformaron parcelas de superficies pequeñas o medias y lo que es más relevante: sin alterar el parcelario característico de cada lugar. Son muchas las ocasiones en las que los paneles aparecen rodeados del tradicional uso agrícola en el que se insertan, de viñedos y cereal en la mayor parte de los casos. Los casos en los que se ha producido una instalación de grandes dimensiones sin adaptarse al parcelario, los efectos son mucho mayores por cuanto generan una alteración severa del paisaje, con plantas compartimentadas en sectores sin tratamiento de los espacios intermedios lo que genera discontinuidades y una fuerte artificialización de gran incidencia paisajística.

Las instalaciones en hilera, con todas las diferencias internas que tienen las distintas soluciones tecnológicas, ofrecen una imagen de gran horizontalidad y a una cierta distancia, también de continuidad. El reflejo del sol y los componentes de fabricación las asemejan con la imagen que proporcionan las láminas de agua. Su escasa altura y los pequeños movimientos e inclinaciones de los paneles, provocan que sean instalaciones que se adaptan bien a la topografía en la que se insertan, la mayor parte de las veces llanuras del interior de las dos mesetas o bien de las cuencas del Guadalquivir o el Ebro. También son frecuentes en las partes bajas de las laderas de los sistemas montañosos y en paisajes de lomas y colinas. En cualquier caso, son instalaciones, por lo general, de amplias cuencas visuales pero limitada incidencia visual.

Por su parte los seguidores solares alteran en mayor medida la escena en la medida en que pueden llegar a alzarse más de 15 metros sobre el terreno, tienen un aspecto de grandes árboles y se instalan sobre notables dados de hormigón. En muchos casos se construyen sobre laderas de pendientes suaves y suelen implicar entonces la creación de aterrazamientos. En general, este tipo de instalaciones ocasionan un considerable protagonismo paisajístico y un mayor impacto que las hileras continuas por su carácter exento y vertical.

Más allá de las diferencias entre los dos tipos de plantas, en ambos casos la localización del emplazamiento es muy relevante para prever el impacto generado, por cuanto a mayor pendiente mayor necesidad de crear desmontes, aterrazamientos y muros de contención. Las ubicaciones en ladera tienen una mayor incidencia visual y por tanto la relevancia de la alteración será también más elevada.

Además de la imagen de los paneles, hay otros factores aparentemente menores que tienen un notable efecto en los impactos paisajísticos. El primer de ellos es el de los cerramientos que tienen un gran protagonismo visual como en los casos de muros o bloques, sin permeabilidad visual. La tendencia debe ser instalar vallados menos visibles y más abiertos que evitan el efecto barrera y que se integren en el entorno. La instalación de setos de cerramiento, en general con coníferas y especialmente arizónicas, que más que reducir el impacto destacan aún más la relevancia visual del perímetro y el contraste con los usos del suelo del entorno.

Si las bases sobre la que se instalan las plantas fotovoltaicas son soleras de hormigón o zahorras para evitar el crecimiento de las herbáceas, se provoca que el protagonismo visual de las instalaciones sea mucho más alto al tiempo que incrementa la inversión necesaria para construirlas. No es en absoluto necesario hormigonar los terrenos en los que se ubican los paneles, pudiendo generalizarse otros tratamientos que permiten el crecimiento de la cubierta herbácea, lo que reduce el contraste con el entorno. Esto es especialmente relevante para en los espacios libres y perimetrales que quedan expuestos a la visión de forma directa.

También tienen una gran trascendencia paisajística los viales de acceso y los caminos interiores, especialmente en áreas más montañosas donde es preciso construir nuevos accesos. Finalmente, la señalización y los elementos de transformación y transporte eléctricos suelen tener una cierta visibilidad, incrementada por la estandarización de formas y colores de este tipo de elementos.

Población y salud humana:

Unido a la mejora de la calidad del aire y a la reducción de la contaminación, se prevé un efecto positivo a nivel global sobre salud humana (9.1.a), por la reducción de las enfermedades y muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

FV.7	SOLAR FOTOVOLTAICA	Beneficios sobre la salud humana por reducción en los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad mediante instalaciones fotovoltaicas	
9.1.a	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 4	Transformación de importancia limitada que afecta todo el ámbito nacional de forma persistente.	
Ámbito espacial	Nacional	Se trata de un efecto que tiende a reducir la incidencia de problemas sanitarios asociados a la contaminación de fondo.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos se mantendrán mientras la generación solar evite emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.	
Acumulación con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Derivado de la mejora en la calidad del aire (1.1).	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos de la generación solar en la evitación de emisiones requiere un importante desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC, como las orientadas a optimizar la gestión la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

El desarrollo de nuevos parques solares supone una importante ocupación de terrenos que interfiere con los usos del suelo (10.1) y presenta incompatibilidades con el mantenimiento de usos agrarios, lo que unido a la gran superficie afectada hace que este efecto pueda alcanzar cierta relevancia.

Sin embargo, los impactos sobre el medio socioeconómico se consideran positivos. Las nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables suponen una oportunidad para la dinamización económica y la creación de empleo en el medio rural, contribuyendo así al freno del despoblamiento de estos entornos.

Se produce una generación de recursos económicos a nivel local, principalmente a impuestos municipales (impuesto de actividades económicas) y autonómicos, generación de empleo tanto en la fase de construcción como de explotación, creación de infraestructuras asociadas a la construcción, tales como líneas eléctricas, lo que ha supuesto la electrificación de núcleos aislados sin acceso a la energía eléctrica, y mejoras en la conservación de caminos rurales.

FV.8	SOLAR FOTOVOLTAICA	Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Modificación de usos del suelo por nuevas instalaciones solares fotovoltaicas. Freno al despoblamiento en entornos rurales	
10.1 10.3	DINAMIZACIÓN ECONÓMICA MEDIO RURAL		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 5	Se trata de un impacto asociado al incremento en el valor añadido de la generación fotovoltaica respecto a los usos agrarios a los que sustituye.	
Ámbito espacial	Parcial	Los efectos positivos más significativos se producen en ámbitos poco productivos desde un punto de vista agronómico, mientras que en otros escenarios con usos del suelo más productivos el efecto puede ser menos apreciable.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación.	
Interacción con otros impactos	SI	Los cambios de uso se relacionan con la ocupación de suelos (3.1). También existe un nexo con los efectos sobre el paisaje (8.1.b), como se ha visto, por su posible componente socioeconómica.	
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo y la promoción de este tipo de transformaciones en áreas rurales deprimidas o que han sufrido la pérdida de otro recurso productivo, sin especiales valores ambientales o paisajísticos, puede amplificar considerablemente sus efectos positivos.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Por otro lado, el desarrollo de la energía solar fotovoltaica contribuye a la diversificación y el autoabastecimiento energético, reduciendo la dependencia energética de combustibles fósiles (efecto 10.2), contribuyendo a la mejora del suministro energético (efecto 10.6).

Generación de residuos y consumo de recursos:

Los efectos sobre el consumo de recursos y la generación de residuos pueden resultar significativos a nivel estratégico, considerando que el PNIEC prevé en el Escenario Objetivo un incremento en la potencia instalada de energía solar fotovoltaica de unos 30 GW.

Se prevé un aumento de la generación de residuos, tanto por la construcción de las nuevas instalaciones, como por la fabricación de equipos (11.1, 11.2b). Dada la gran magnitud de la nueva infraestructura solar fotovoltaica se considera que los efectos de su desarrollo pueden resultar significativos a nivel estratégico.

Por otra parte, se producirá una reducción en la producción de residuos asociados con la generación eléctrica a partir de hidrocarburos fósiles y con la obtención de los mismos (11.2a). Estos efectos contrapuestos quedan integrados en la evolución del sistema productivo, tanto a escala nacional como internacional, sin que puedan aislarse efectos ambientales significativos

Además, se prevé una reducción positiva del consumo de combustibles fósiles no renovables (12.1). Los efectos ambientales de esta transformación ya están en parte considerados en FV.1 y FV.2. Y vuelven a tratarse cuando se analizan los efectos derivados de la reducción en el uso de energías no renovables (RC). Por tanto, estos efectos no se consideran aquí, sino que solo se valora la demanda de recursos adicionales asociada a la construcción de las nuevas instalaciones (12.2).

El reciclaje de paneles fotovoltaicos es técnicamente viable. De hecho, los paneles fotovoltaicos presentan altas tasas de reciclado frente a otros residuos electrónicos. El 90% de los módulos fotovoltaicos en el mercado mundial son de silicio, los cuales están principalmente compuestos de vidrio (78%), aluminio (10%), plásticos (7%) y metales y semiconductores (5%).

No obstante, la gestión de estos materiales, una vez finalizada la vida útil de los paneles, requiere el desarrollo de medidas encaminadas a su reciclaje, en el marco de la Estrategia de Economía Circular, que permita mantener unos niveles de calidad ambiental aceptables en relación a los factores “consumo de materiales” y “generación de residuos”.

Los efectos derivados del consumo de materiales y del desmantelamiento de las instalaciones fotovoltaicas se analizan específicamente en el apartado 7.2.1.1.9. Renovación tecnológica de instalaciones de energías renovables (RR).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

FV.9	SOLAR FOTOVOLTAICA	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura solar
11.1 11.2b 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
Magnitud del efecto	- 3	Se trata de un efecto relacionado con la demanda de materiales necesarios para el desarrollo de nuevos parques eólicos y la generación de residuos ligados a la implantación de la nueva infraestructura. Este efecto es relevante, considerando que el PNIEC prevé en el Escenario Objetivo un incremento en la potencia instalada de energía solar fotovoltaica de unos 30 GW.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a industrias extractivas y a otras industrias vinculadas al desarrollo de las placas solares y otros materiales necesarios para las instalaciones.
Ámbito temporal	Temporal de corta/media duración	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento, pero se extienden durante la década 2021-2020.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con los asociados a las diferentes industrias y actividades implicadas, así como con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a otras tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos puede reducirse optimizando el dimensionamiento del nuevo parque solar mediante la renovación de la infraestructura ya existente (1.9) y la promoción del autoconsumo y la generación distribuida (1.4), entre otras medidas consideradas en el PNIEC. Por otro lado, el desmantelamiento de instalaciones que han superado su vida útil, y en relación con la renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables (1.9) requiere el desarrollo de medidas encaminadas al reciclaje, en el marco de la Estratégica de Economía Circular, que permita mantener unos niveles de calidad ambiental aceptables en relación a los factores “consumo de materiales” y “generación de residuos”.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.1.1.3. Energía solar termoeléctrica (ST)

La energía solar termoeléctrica supone una innovación frente a la energía solar fotovoltaica, ya que permite la producción de energía eléctrica incluso en horas en las que no hay radiación solar debido a su capacidad de almacenamiento.

Considerando un ratio aproximado de aprovechamiento solar por unidad de superficie de 30 MW/km²⁸⁹ se estima que serán necesarias unas 17.000 ha para la ejecución de las plantas solares termoeléctricas tanto entre los Escenarios Objetivo como en el Escenario Objetivo frente al Escenario Tendencial. No obstante, es importante señalar que estos son unos datos orientativos, dependen en gran medida de la tecnología aplicada y su eficiencia, las condiciones meteorológicas del entorno (radiación solar, viento, etc.). Son estimaciones que proporcionan una idea del orden de magnitud en la superficie la ocupar con las nuevas instalaciones y su impacto territorial.

Los efectos ambientales más relevantes asociados a la energía solar termoeléctrica sobre el medio son comunes a la solar fotovoltaica (a excepción de la necesidad de agua para la termoeléctrica). Por otro lado, en el PNIEC se prevé un menor desarrollo de potencia instalada termoeléctrica con que los efectos ambientales sobre el medio son algo menores al considerarse una menor ocupación territorial.

Los efectos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados a la energía solar termoeléctrica son los siguientes:

Cambio climático:

La energía solar termoeléctrica contribuye junto a la energía solar fotovoltaica de forma muy importante a la reducción de la emisión de GEI a la atmósfera por una menor participación de energías vinculadas a combustibles fósiles no renovables en la generación eléctrica (1.1) así como del calentamiento global adaptándose perfectamente a aquellas zonas con fuerte irradiación solar como es el sur de España.

Durante el periodo de aplicación del PNIEC, las emisiones aplicables a la tecnología solar termoeléctrica prevén una reducción de las emisiones de 4,4 MtCO₂, lo que supone el 12,2% de la reducción total de emisiones estimadas por la descarbonización de este sector⁹⁰.

No obstante, si comparamos según las previsiones del PNIEC la proyección de emisiones de GEI del Escenario Objetivo con el Escenario Tendencial, se observa que conlleva una reducción de 3,8 MtCO₂ equivalente en 2030. Esto supone aproximadamente un 16,8% de la reducción total de emisiones GEI del sector de la generación eléctrica debido a la aplicación del plan⁹¹.

Una gran ventaja a tener en cuenta en las centrales termoeléctricas de concentración solar es que incorporan almacenamiento térmico, es decir, tienen la capacidad de almacenar el calor transferido por el sol durante el día para ser utilizado en su ausencia y continuar con la generación eléctrica después de la puesta de sol.

⁸⁹ Estimación obtenida del informe [Evaluación del Potencial de Energía Solar Termoeléctrica. Estudio técnico PER 2011-2020](#).

⁹⁰ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

⁹¹ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

ST.1	SOLAR TERMOELÉCTRICA	Efecto del desarrollo de la energía solar termoeléctrica sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 6	3,8 MtCO ₂ -eq Se trata de un efecto de gran importancia medioambiental, persistente y con una incidencia global.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia trasnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables; así como las reducciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones.	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación solar en la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC como las orientadas a optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Calidad del aire:

El despliegue de la energía solar contribuirá a una mejora general de la calidad del aire (2.1.a) por uso de tecnologías más limpias. Se prevé una reducción global de la contaminación por partículas óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión por una sustitución en la generación eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles por energías renovables.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

ST.2	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Reducción de contaminación del aire por partículas óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía con combustibles fósiles
2.1.a	CALIDAD DEL AIRE		
Medidas involucradas	Principales		1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras		1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	+ 6		Transformación de considerable importancia en los niveles de contaminación de fondo que afecta todo el ámbito nacional de forma persistente.
Ámbito espacial	Global		Se trata de un impacto con incidencia transfronteriza.
Ámbito temporal	Temporal de larga duración		El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se mantendrán mientras se mantenga en funcionamiento la instalación, y se eviten emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Efecto acumulativo con la reducción de emisiones en otros sectores (TT. SI). Importante proyección sobre la salud (Efecto 9.1).	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos ambientales de la generación solar en la evitación de emisiones requiere el desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC para optimizar la gestión de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Geología y suelos:

En los parques solares se producirá una alteración permanente del suelo por la instalación de los paneles solares, las instalaciones auxiliares y los accesos (3.1).

La instalación de los paneles solares hace necesario el desbroce de la vegetación, lo que unido al movimiento de tierras para nivelar el terreno, puede favorecer procesos erosivos y deterioro del suelo. La magnitud del impacto se ve atenuada por la circunstancia de que los parques solares se suelen ubicar en terrenos con reducidos desniveles, que generalmente corresponden a terrenos de cultivo.

En relación con la conservación de la geología es importante restringir el emplazamiento en lugares de interés geológico (LIG).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

ST.3	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico
3.1 3.2.b 8.5	GEOLOGÍA Y SUELOS PAT. ARQUEOLÓGICO		
Medidas involucradas	Principales		1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras		1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	- 3		En torno 17.000 ha afectadas. Transformación de importancia medioambiental media con incidencia parcial y elevada persistencia. Las alteraciones pueden revestir mayor importancia en terrenos con cierta pendiente, donde pueden requerirse aterrazamientos.
Ámbito espacial	Parcial (Local-nacional)		El impacto se circunscribirá al área afectada por las instalaciones, aunque estas alcanzan una gran dispersión en el territorio. Puede afectar a territorios especialmente frágiles: territorios insulares, comarcas de alta productividad agrícola, etc.
Ámbito temporal	Permanente		Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de hábitats (5.1.b), del paisaje (8.1.b, 8.3) y de los usos del suelo (10.1).	
Medidas de integración ambiental	B	Las medidas de diseño y ejecución orientadas a reducir la intensidad de la ocupación, evitando en la medida de lo posible ocupaciones “duras” de tipo masivo, mediante un adecuado mantenimiento de los suelos y la cubierta vegetal dentro del perímetro de las instalaciones, pueden resultar muy efectivas. Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en un esquema adecuado de ordenación territorial, optimizando las ubicaciones especialmente en los territorios más vulnerables. En este sentido, es fundamental desarrollar las medidas encaminadas a minimizar los impactos sobre el territorio (componente IT), y en especial la medida 1.18, así como tener en cuenta las especiales circunstancias de los territorios insulares (Medida 1.12).	
VALORACIÓN	COMPATIBLE		

Agua y ecosistemas acuáticos continentales:

En las instalaciones solares termoelectricas la producción de energía eléctrica se basa en el calentamiento de un fluido a partir del cual se genera calor o vapor de agua. Si el fluido se vierte accidentalmente puede afectar a la calidad de las aguas. Además, también se usa agua como parte del sistema de refrigeración modificando su temperatura. Al devolver el agua al medio, se incorpora con una temperatura mayor que la del estado inicial, lo que ocasiona una alteración en los recursos hídricos por variación del gradiente térmico (4.3.b).

La temperatura del agua que será devuelta al medio está limitada por las preceptivas autorizaciones medioambientales. En ningún caso, se utiliza la captación de cuenca para refrigerar directamente el condensador.

A nivel orientativo, se estima que este consumo de agua de refrigeración en las instalaciones termosolares es de 3.000 m³/GWh producido. Atendiendo a esta ratio, el consumo de agua en el Escenario Objetivo pasaría de aproximadamente de 17 Hm³ en 2020 a 70 Hm³ en 2030. Adicionalmente, había que añadir el consumo de agua de limpieza de espejos, que es mucho menor que el de refrigeración (en torno a 1 Hm³ en 2030)⁹².

ST.4	SOLAR TERMOELÉCTRICA	Contaminación térmica de las aguas superficiales por sistemas de refrigeración de centrales termoeléctricas	
4.3.b	AGUAS CONTINENTALES		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud Efecto	- 3	Incremento de la potencia instalada termoeléctrica en torno a 5 MW. Transformación de importancia medioambiental media, persistente con incidencia puntual.	
Ámbito espacial	Puntual	El impacto se circunscribirá a casos puntuales en los que la refrigeración afecte a masas de agua naturales.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos están asociados a la vida útil de la instalación.	
Interacción con otros impactos	NO		
Medidas de integración ambiental	A	Debe evitarse, en la medida de lo posible, el vertido directo a ríos y otras masas de agua naturales de los efluentes procedentes de la refrigeración mientras la diferencia de temperaturas pueda implicar algún riesgo ecológico para la masa receptora.	
VALORACIÓN	COMPATIBLE		

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

La ocupación del territorio para la instalación de los parques solares lleva consigo una pérdida, degradación y fragmentación del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas molestias (ruidos, tránsito...) y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso. Este impacto afecta a los hábitats de interés comunitario y hábitats de especies de interés comunitario, tanto si están dentro como fuera de la Red Natura 2000.

Además de la afcción a la fauna por las colisiones por los tendidos eléctricos, el principal impacto de los parques solares se produce a las aves esteparias, ya que se desarrollan sobre superficies agrarias (cultivos herbáceos y de cereal, barbechos, mosaicos agrarios con matorral) que constituyen el hábitat de este grupo de aves, de gran singularidad.

⁹² Dato suministrado por ISDEFE (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, S.A., S.M.E., M.P.).

Las aves esteparias, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. De los hábitats agrarios dependen el 60 % de las aves amenazadas europeas y algunas de ellas cuentan con sus mejores poblaciones en la Península Ibérica, por lo que España juega un papel clave en su conservación.

Por otro lado, para aquellas instalaciones cuyos circuitos de refrigeración sean abiertos, deberán considerarse en la valoración de los efectos, los cambios de temperatura en las aguas superficiales que pueden provocar este tipo de instalaciones, lo que podría conllevar un impacto en las poblaciones de determinadas especies de fauna, principalmente piscícola o de costumbres semiacuáticas, y de flora ligada al agua.

Los impactos detallados (algunos de ellos comunes con los identificados para las instalaciones eólicas) sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Pérdida, degradación y fragmentación-del hábitat:** los parques solares requieren de extensiones amplias de terreno (5.1.b). Aunque se suelen implantar en llanuras de baja productividad, estos hábitats son clave para las aves esteparias. Por tanto, éstas sufren una gran pérdida de zonas de uso.
- **Electrocución:** las aves utilizan los postes de los tendidos eléctricos asociados como oteaderos desde los que divisan posibles presas o como lugar de descanso. Aquellos tendidos que carecen de aislamiento y otras medidas anti electrocución para aves son una grave trampa especialmente para las rapaces y otras especies de mediano y gran tamaño (5.3).
- **Quemaduras mortales:** en las instalaciones termoeléctricas, cuando los espejos de las placas solares convergen en las calderas situadas en la parte superior de las torres, la temperatura que alcanza el aire de la zona puede superar los 500°C. Por ello, cualquier ave, quiróptero o insecto que vuele por las inmediaciones del parque solar recibirá una radiación mortal (5.3).
Además, la superficie de los espejos vista desde la altura se asemeja a la superficie de una laguna, lo que se convierte en una trampa ecológica aumentando la atracción de aves e insectos hacia los mismos. De hecho, los insectos muestran preferencia a la hora de ovopositar en los paneles solares frente a las verdaderas láminas de agua.
- **Destrucción de puestas:** este impacto se suele producir casi exclusivamente durante la fase de construcción. La consecuencia principal es que no se produce un aumento en el tamaño poblacional.
- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** los parques solares suponen un obstáculo durante las rutas migratorias de las aves, así como para los movimientos entre las zonas de descanso, alimentación, cría y dispersión. La necesidad de rodearlos provoca un mayor gasto energético que puede afectar sobre todo al éxito reproductor. Por otro lado, en los cables y aisladores de los tendidos eléctricos se producen descargas de radiación ultravioleta. Aunque el espectro de descarga no es visible para los humanos, sí lo es para los ungulados, roedores y aves, lo que desencadena su evasión, produciéndose un efecto barrera (5.2.b).

- **Alteraciones ligadas al agua:** Las especies de fauna, principalmente piscícola o de costumbres semiacuáticas, y de flora ligada al agua los cambios de temperatura en las aguas superficiales (5.5).
- **Efectos de la radiación electromagnética:** los tendidos de alta y media tensión asociados a los parques solares, así como las subestaciones y transformadores, son elementos que producen campos electromagnéticos de alta intensidad, que afectan al sistema nervioso, inmunitario y endocrino. Afectan principalmente a anfibios, provocándoles malformaciones (9.2). En todo caso, a partir de la información disponible a día de hoy los datos sobre cómo los campos electromagnéticos pueden afectar a la flora y fauna son insuficientes para determinar si una misma norma de exposición se puede aplicar a todos los animales y plantas por igual, y si estas normas deberían ser diferentes de las normas para los seres humanos.

En la caracterización y valoración de los efectos de estas instalaciones es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

ST.5	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna esteparia.
5.1.b 5.2.b 5.3 5.4.b 5.5 5.8 9.2	BIODIVERSIDAD		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 4	Efecto que se manifiesta principalmente en entornos agrícolas, que son el escenario principal de este tipo de instalaciones, por lo que no implica generalmente transformaciones de gran importancia medioambiental. Se trata de un efecto persistente y con incidencia parcial.	
Ámbito espacial	Parcial (local-nacional)	La alteración del hábitat se asocia al emplazamiento de las instalaciones. Los efectos sobre determinados grupos de avifauna pueden tener una incidencia más amplia, dependiendo del diseño territorial que se adopte. Especialmente relevante, es la incidencia de este efecto sobre los territorios insulares, debido al alto valor ambiental de buena parte del territorio no urbanizado de las islas y la escasez de emplazamientos adecuados para este tipo de infraestructura. Asimismo, es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b).	
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en el marco de ordenación territorial, optimizando ambientalmente las ubicaciones, especialmente en los territorios con mayor valor ecológico. Además, se tendrá en cuenta el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y a las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto. Como criterio general, se evitará el desarrollo de estas instalaciones en Zonas de Especial Protección para las Aves o Lugares de Importancia Comunitaria. Los promotores deberán comprometerse con el mantenimiento de los niveles de calidad ecológica en el territorio afectado por las instalaciones, especialmente en lo relativo a los grupos más vulnerables de avifauna y quirópteros, para lo que se adoptarán medidas específicas, incluyendo las de tipo compensatorio (mejoras en el hábitat o en las poblaciones afectadas), cuando sea conveniente. En el caso particular de la integración en los territorios insulares es importante que las estrategias previstas para ellos en el PNIEC (Medida 1.12) limiten o minimicen la afección a las áreas de alto valor ecológico, muy abundantes en ambos archipiélagos. Las medidas del PNIEC que promueven la generación distribuida y el autoconsumo (componente AC), como es el caso de la Medida 1.4, tienen un papel muy relevante, desde un punto de vista estratégico, en la reducción del impacto territorial asociado con los parques fotovoltaicos.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Aunque el nivel de detalle del PNIEC no ofrece localizaciones concretas para la ubicación de las nuevas instalaciones para la generación eléctrica con renovables, dado la considerable superficie necesaria para alcanzar la potencia prevista, existe riesgo de ocupación a superficies protegidas y de la Red Natura 2000 (7.1.b).

Esta ocupación deberá ser mínima y compatible con los planes de gestión de los espacios naturales protegidos y de los espacios de la Red Natura 2000, garantizando en todo momento el estado de conservación favorable de los valores naturales por los cuales fueron designados.

En relación con la conservación de la biodiversidad, especialmente en el grupo de aves, es fundamental restringir el emplazamiento de parques eólicos en zonas importantes de paso o de nidificación, así como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

También deberán ser tenidas en cuenta, evitado cuando sea posible y de acuerdo a lo que se establezca en las declaraciones de impacto ambiental de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos de nuevas instalaciones eólicas, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las zonas de importancia y áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica.

ST.6	SOLAR TERMOELÉCTRICA	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)	
7.1.b	ESPACIOS PROTEGIDOS		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 2	En caso de producirse, estas incidencias serán de tipo puntual, y en ningún caso deben revestir importancia ecológica, ya que se inscriben en los instrumentos de gestión de los espacios.	
Ámbito espacial	Puntual	Como norma general no habrá afección a espacios naturales, salvo casos singulares de tipo puntual.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de los hábitats y especies (5.1.b, 5.2.b, 5.3 y 5.4) y del paisaje (8.1.b).	
Medidas de integración ambiental	B	Como principio general se evitará la instalación de parques solares dentro de espacios naturales protegidos. Las excepciones deberán ajustarse a los que los instrumentos de gestión de los espacios determinen, de modo que se asegure el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Esta misma directriz es aplicable a las áreas periféricas de protección de los espacios cuando estas estén definidas en los instrumentos de ordenación y /o gestión. Los riesgos considerados serán mínimos con la supervisión de la administración ambiental de los territorios afectados durante las fases de planificación territorial y evaluación ambiental de los proyectos.	
VALORACIÓN	COMPATIBLE		

Paisaje y patrimonio cultural:

El paisaje constituye uno de los principales recursos afectados por las instalaciones solares termoeléctricas puesto que suponen una pérdida de la calidad paisajística, variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador (8.1.b).

Aunque las instalaciones solares no suelen afectar a áreas de calidad paisajística muy alta, la necesidad de una amplia extensión y su ubicación (normalmente en zonas agrícolas) hacen que su contraste con el entorno es mayor.

Unido al impacto visual sobre el paisaje, se une el efecto de la reflexión solar y los destellos generados por la incidencia de la luz solar.

En cuanto al impacto sobre el paisaje hay que considerar la percepción de la población sobre este tipo de instalaciones, que puede considerarse positiva se asocia a una tecnología limpia y que constituye una oportunidad de dinamización económica en comarcas rurales.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

ST.7	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las instalaciones termoeléctricas.
8.1.b	PAISAJE		
8.5	PAT. CULTURAL		
Medidas involucradas	Principales		1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras		1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	- 6		Se trata de un efecto cuya importancia medioambiental no debe superar niveles medios, de carácter persistente y que afecta al territorio de forma parcial, aunque en grandes superficies.
Ámbito espacial	Parcial		La alteración del paisaje se produce localmente, y normalmente la situación de los emplazamientos y las características de las instalaciones no producen una gran incidencia visual. No obstante, es preciso considerar los impactos sinérgicos y acumulativos que puede generar la proliferación y agregación de proyectos en una zona determinada.
Ámbito temporal	Permanente		Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Ligado con la incidencia sobre espacios naturales (7.1.b), que en caso de quedar dentro de la cuenca visual de las instalaciones pueden recibir impactos de cierta consideración. La pérdida de calidad paisajística puede afectar también a determinados usos del suelo vinculadas al turismo rural (10.1).	
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración territorial de estas instalaciones desde un punto de vista paisajístico en las fases de planificación y de proyecto, minimizando su incidencia sobre espacios de alta fragilidad o calidad visual. Para ello es fundamental un buen encaje con las figuras de protección y con la ordenación territorial, de modo que las instalaciones se ubiquen preferentemente en espacios de escaso valor paisajístico. También es importante un adecuado tratamiento de las superficies interiores, evitando el predominio de los materiales artificiales (hormigón zahorra) y permitiendo un cierto desarrollo de la cubierta vegetal.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Las centrales solares termoeléctricas se localizan en ámbitos rurales, debido a la necesidad de grandes superficies para la implementación de sus instalaciones. Es necesaria una superficie ligeramente mayor que la necesaria en los parques fotovoltaicos, debido a que disponen de generadores de electricidad y sistemas de almacenamiento.

Las principales tecnologías de captación de la radiación solar directa son: los discos parabólicos, los concentradores lineales de Fresnel, los sistemas de receptor central (torre) y los canales parabólicos que son los que han alcanzado cierto grado de madurez en el mercado. Desde el punto de vista paisajístico son difícilmente integrables en un entorno sin edificaciones por lo que originan una notable alteración y artificialización en el paisaje agrario en el que se insertan, agravada por los tipos de materiales empleados para su construcción. En los casos en los que no se han adaptado al parcelario, los efectos son mucho mayores por cuanto generan una

alteración severa en el paisaje. Es necesario un tratamiento de los espacios intermedios para evitar generar discontinuidades y una fuerte artificialización de gran incidencia paisajística.

A efectos paisajísticos también tienen impactos todos los elementos auxiliares de este tipo de plantas, tales como los transformadores y las líneas eléctricas asociadas, así como los viales de acceso a la planta (existentes o de nueva creación) y sus caminos interiores. En el caso de los sistemas de receptor central, la torre receptora se hace visible desde puntos más distantes y las características de estas estructuras tampoco se integran fácilmente con el medio ambiente.

Además de la propia instalación, hay otros factores aparentemente menores que tienen un notable efecto en el paisaje. El primero de ellos es el de los cerramientos que tienen un gran protagonismo visual si se realizan con muros o bloques, sin permeabilidad visual. La tendencia es instalar vallados menos visibles y más abiertos que evitan el efecto barrera y que se integren en el entorno. La instalación de setos de cerramiento, en general con coníferas y especialmente arizónicas, más que reducir el impacto destacan aún más la relevancia visual del perímetro y el contraste con los usos del suelo del entorno.

Finalmente, la señalización y los elementos de transformación y transporte eléctricos suelen tener una cierta visibilidad, incrementada por la estandarización de formas y colores de este tipo de elementos.

Población, salud humana y bienes materiales:

Unido a la mejora de la calidad del aire y a la reducción de la contaminación, se prevé un efecto positivo a nivel global sobre salud humana (9.1.a), por la reducción de las enfermedades y muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica.

ST.8	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Beneficios sobre la salud humana por reducción en los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad mediante instalaciones termoeléctricas
9.1.a	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	+ 3	Transformación de importancia limitada que afecta todo el ámbito nacional de forma persistente.	
Ámbito espacial	Nacional	Se trata de un efecto que tiende a reducir la incidencia de problemas sanitarios asociados a la contaminación de fondo.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos se mantendrán mientras la generación solar evite emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.	
Acumulación con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Derivado de la mejora en la calidad del aire (1.1).	
Medidas de integración ambiental	A	El completo cumplimiento de los objetivos de la generación solar en la evitación de emisiones requiere un importante desarrollo de otras medidas previstas en el PNIEC, como las orientadas a optimizar la gestión la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	LIGERO		

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

El desarrollo de nuevos parques solares supone una ocupación de terrenos que interfiere con los usos del suelo (10.1) y presenta incompatibilidades con el mantenimiento de usos agrarios, lo que unido a la superficie afectada hace que este efecto pueda alcanzar cierta relevancia.

Sin embargo, los impactos sobre el medio socioeconómico se consideran positivos. Las nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables suponen una oportunidad para la dinamización económica y la creación de empleo en el medio rural, contribuyendo así al freno del despoblamiento de estos entornos.

Se produce una generación de recursos económicos a nivel local, principalmente a impuestos municipales (impuesto de actividades económicas) y autonómicos, generación de empleo tanto en la fase de construcción como de explotación, creación de infraestructuras asociadas a la construcción, tales como líneas eléctricas, lo que ha supuesto la electrificación de núcleos aislados sin acceso a la energía eléctrica, mejoras en y conservación de caminos rurales.

ST.9	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Modificación de usos del suelo por nuevas instalaciones solares termoeléctricas. Freno al despoblamiento en entornos rurales
10.1 10.2 10.3	DINAMIZACIÓN ECONÓMICA MEDIO RURAL		
Medidas involucradas	Principales		1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras		1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	+ 3		Se trata de un impacto asociado al incremento en el valor añadido de la generación termoeléctrica y fotovoltaica respecto a los usos agrarios a los que sustituye.
Ámbito espacial	Parcial		Los efectos positivos más significativos se producen en ámbitos poco productivos desde un punto de vista agronómico, mientras que en otros escenarios con usos del suelo más productivos el efecto puede ser menos apreciable.
Ámbito temporal	Permanente		Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación.
Interacción con otros impactos	SI	Los cambios de uso se relacionan con la ocupación de suelos (3.1). También existe un nexo con los efectos sobre el paisaje (8.1.b), como se ha visto, por su posible componente socioeconómica.	
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo y la promoción de este tipo de transformaciones en áreas rurales deprimidas o que han sufrido la pérdida de otro recurso productivo, sin especiales valores ambientales o paisajísticos, puede amplificar considerablemente sus efectos positivos.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Por otro lado, el desarrollo de la energía solar termoeléctrica contribuye a la diversificación y el autoabastecimiento energético, reduciendo la dependencia energética de combustibles fósiles (efecto 10.2), contribuyendo a la mejora del suministro energético (efecto 10.6).

Generación de residuos y consumo de recursos:

Se prevé un aumento de la generación de residuos, tanto por la construcción de las nuevas instalaciones, como por la fabricación de equipos (11.1).

Por otra parte, se producirá una reducción en la producción de residuos asociados con la generación eléctrica a partir de hidrocarburos fósiles y con la obtención de los mismos (11.2). Estos efectos contrapuestos quedan integrados en la evolución del sistema productivo, tanto a escala nacional como internacional, sin que puedan aislarse efectos ambientales significativos.

Se prevé una reducción positiva del consumo de combustibles fósiles no renovables (12.1). Los efectos ambientales de esta transformación ya están en parte considerados en EO.1 y EO.2. Este análisis se completa en la caracterización de impactos correspondiente a la reducción de fuentes no renovables (RC). Las nuevas instalaciones también demandarán recursos adicionales para su construcción (12.2).

Es preciso considerar que cuando los fluidos que se empleen sean diferentes al agua, se deberá considerar su ciclo de vida, incluyendo su fase final y los residuos químicos que se puedan generar.

ST.10	SOLAR TERMOELÉCTRICA	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura solar
11.1 11.2 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas
Magnitud del efecto	- 2	Se trata de un efecto relacionado con la demanda de materiales necesarios para el desarrollo de nuevas instalaciones para la generación eléctrica solar y la producción de residuos ligados a la implantación de la nueva infraestructura.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a industrias extractivas y a otras industrias vinculadas al desarrollo de las placas solares y otros materiales necesarios para las instalaciones.
Ámbito temporal	Temporal	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con los asociados a las diferentes industrias y actividades implicadas, así como con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a otras tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos puede reducirse optimizando el dimensionamiento del nuevo parque solar mediante la renovación de la infraestructura ya existente (1.9) y la promoción del autoconsumo y la generación distribuida (1.4), entre otras medidas consideradas en el PNIEC.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.1.1.4. Energía hidráulica (HD)

El PNIEC prevé un ligero aumento de la energía hidráulica, que se relaciona con la extensión de las concesiones actuales y con la mejora de minicentrales hidroeléctricas.

Evolución prevista en el parque de generación de energía hidroeléctrica (MW)	2015	2020	2025	2030
Escenario Tendencial	14.104	14.109	14.109	14.109
Escenario Objetivo	14.104	14.109	14.359	14.609
Incremento	0	0	250	500

Los efectos de la renovación tecnológica y repotenciación de las mini centrales hidroeléctricas se abordan en el apartado 7.2.1.1.9, junto con el resto de la componente de renovación tecnológica de las renovables (RR).

El futuro de las explotaciones cuyas concesiones finalizan está condicionado por su viabilidad en las condiciones actuales, teniendo en cuenta para ello el mantenimiento de los caudales ecológicos ahora más exigentes y que limitan la producción eléctrica, las obras necesarias para reducir el impacto medioambiental de las barreras y permitir el paso de los peces, o la inversión requerida para renovar los equipos y la infraestructura.

Si se opta por el cese de explotación, la eliminación de infraestructuras transversales en dominio público hidráulico se aplica, siguiendo los criterios del artículo 126 bis del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en aquellos casos en los que se encuentran abandonadas sin cumplir función alguna ligada al aprovechamiento de las aguas, teniendo en consideración la seguridad de las personas y los bienes y valorando el efecto ambiental y económico de cada actuación.

Desde un punto de vista estratégico no se aprecian diferencias significativas entre la situación actual de los aprovechamientos hidroeléctricos y su situación como consecuencia de la aplicación del PNIEC, salvo en lo referente a la mejora tecnológica de las instalaciones existentes, aspecto que se considera en el correspondiente apartado.

En consecuencia, desde el ámbito global de planificación en que se sitúa este documento, no pueden delimitarse efectos ambientalmente significativos asociados a la generación de energía hidroeléctrica derivados de la aplicación del PNIEC.

La valoración de las implicaciones medioambientales concretas de la continuidad en cada aprovechamiento afectado por la extinción de su concesión es algo que deberá valorarse caso por caso en el contexto de los planes hidrológicos y del marco de protección ambiental aplicable en cada caso.

A continuación, se apuntan algunas de las cuestiones que pueden plantearse en esa valoración individualizada, caso por caso, respecto al futuro de los aprovechamientos, partiendo de los diferentes tipos de impacto considerados en la fase de identificación:

➤ Emisiones de gases de efecto invernadero (1.1) y dependencia de los combustibles fósiles (12.1)

La energía hidráulica no emite gases contaminantes a la atmósfera durante la fase de funcionamiento y contribuye de manera significativa a la reducción de la emisión de GEI a la atmósfera. En España, se estima que la energía hidráulica y minihidráulica han evitado la emisión de más de 700.000 toneladas de CO₂ entre 2005 y 2010⁹³.

➤ Reducción en la contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía (2.1.a)

La evitación de emisiones indicada también se manifiesta en una reducción de los niveles de contaminantes atmosféricos procedentes de los combustibles fósiles.

⁹³ Datos obtenidos del Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías renovables 2011-2020, en el que se ha empleado el ratio de 372 tCO₂/GWh producido comparando con ciclo combinado de gas natural.

- **Modificaciones del régimen hidrológico, del transporte de sedimentos y de la calidad de los sistemas fluviales (4.1.a y 4.1.b)**

La generación de energía mediante centrales hidroeléctricas tiene efectos directos sobre la dinámica fluvial, tales como alteraciones en el régimen de caudales, transportes de sedimentos, y condiciones morfológicas. También pueden producirse procesos erosivos aguas abajo de la central. El desmantelamiento de presas hidroeléctricas puede ocasionar importantes desequilibrios hidromorfológicos en el tramo afectado, hasta que se instauran nuevamente las condiciones estables correspondientes al régimen natural.
- **Continuidad ecológica y efecto barrera para los desplazamientos de la fauna (5.2.a)**

La retirada de una presa supone una restitución de la continuidad fluvial, lo que permite recuperar la conectividad ecológica en el tramo afectado, lo que tiene una gran incidencia sobre las poblaciones piscícolas, y para otros muchos grupos de fauna y flora. Debe tenerse en cuenta que la supresión del lago artificial asociado a la presa también ocasionará la pérdida de los hábitats seminaturales asociados.
- **Efecto barrera para los desplazamientos de la fauna (5.2.b). Asociado a la propia presencia de las centrales hidroeléctricas.**
- **Mortalidad de fauna terrestre y de fauna piscícola en instalaciones hidráulicas (5.5)**

La explotación hidroeléctrica se asocia con un incremento en la mortalidad de peces que pueden entrar en los canales de derivación y en las turbinas.
- **Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (7.1.a)**

Actualmente existen aprovechamientos hidroeléctricos en espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000. La valoración de su continuidad, en caso de extinción de la concesión, deberá tener en cuenta los objetivos de conservación del espacio. También deberán tenerse en cuenta las reservas naturales fluviales delimitadas en las diferentes demarcaciones hidrográficas y las medidas de gestión previstas para ellas en los planes de cuenca.
- **Alteración del paisaje fluvial y ribereño (8.2.a)**

La eliminación del embalse asociado a un aprovechamiento hidroeléctrico puede ocasionar un impacto paisajístico relevante que debe valorarse, junto con el efecto positivo asociado a la recuperación de los rasgos naturales del paisaje fluvial, aspecto especialmente importante en el caso, no infrecuente en estas instalaciones, de que se aprovechen saltos naturales de un alto valor natural y paisajístico.
- **Modificación de los usos del suelo (10.1) y dinamización socioeconómica (10.3)**

El cese del aprovechamiento hidroeléctrico puede tener un efecto socioeconómico relevante en el entorno rural donde se ubica, especialmente en los casos frecuentes en que se trata de comarcas con importantes problemas de despoblamiento.
- **Generación de residuos de la construcción o demolición de obras (11.1)**

El desmantelamiento de las centrales obsoletas puede generar un importante volumen de residuos en entornos donde su acopio y transporte puede resultar problemático.

Agua y ecosistemas acuáticos continentales / efectos ambientales de tipo territorial:

Considerando la significativa de penetración de energías renovables prevista en el PNIEC, fundamentalmente eólica y fotovoltaica, la energía hidráulica desempeña una función estratégica en la seguridad y garantía de suministro del sistema.

En este sentido se considera que, aunque el PNIEC prevé un ligero aumento de la energía hidráulica, su mantenimiento y protección lleva consigo efectos ambientales positivos de tipo territorial no individualizables por factores del medio, como pueden ser los siguientes:

13.3. Reducción de la incidencia territorial asociada al despliegue de renovables mediante la optimización de las instalaciones ya existentes.

13.6. Reducción de la incidencia territorial de la infraestructura de generación y transporte de electricidad mediante la optimización de la gestión y la capacidad de conexión.

13.11. Efectos del ajuste entre demanda y oferta energética renovable sobre la infraestructura de generación y transporte y su incidencia territorial (se evita el sobredimensionamiento de las infraestructuras).

HD.1	HIDRÁULICA	Reducción de la incidencia territorial del despliegue de renovables y aumento en la seguridad del sistema eléctrico
13.3 13.6 13.11	INTEGRACIÓN TERRITORIAL	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
Magnitud del efecto	+ 3	Se trata de un efecto relacionado la reducción de la incidencia territorial asociada al despliegue de las renovables prevista en el PNIEC gracias al papel de la energía hidráulica en garantía de suministro eléctrico y en la seguridad del sistema eléctrico
Ámbito espacial	Global	Se trata de efectos que se manifestarán en todo el territorio nacional.
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	Los efectos se mantienen durante todo el periodo del PNIEC.
Interacción con otros impactos	Sí	Los efectos se vinculan con los impactos derivados del despliegue de otras renovables en el territorio, esencialmente a la eólica y la fotovoltaica.
Medidas de integración ambiental	B	Especialmente relevante es la optimización y gestión del recurso hídrico. Necesaria coordinación con los planes hidrológicos de cuenca.
VALORACIÓN	LIGERO	

7.2.1.1.5. Energía geotérmica (GT)

El PNIEC prevé una cierta implantación de la energía geotérmica para la generación eléctrica. Aunque su uso está probado, en España es todavía una tecnología en desarrollo, por lo que en

el marco del PNIEC puede considerarse como una acción demostrativa con carácter experimental, con interés en los territorios insulares.

Dado que el desarrollo de la energía geotérmica para generación eléctrica es muy reducido, su contribución a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (1.1) y a la mejora de la calidad del aire (2.1.a), como también sus efectos sobre la geología y los suelos (3.1), el agua y los sistemas acuáticos continentales (4.3.b y 4.4) y los hábitats (5.1.b), entre otros, son también reducidos.

Los impactos asociados en la bibliografía a este tipo de instalaciones incluyen un cierto riesgo de contaminación del aire con ácido sulfhídrico y otros gases arrastrados por el flujo de agua asociado a la energía geotérmica, y del agua subterránea y superficial por el contenido mineral de los flujos geotérmicos (4.4).

Dado el escaso desarrollo de la componente geotérmica en el Escenario Objetivo previsto por el PNIEC, que se reduce a proyectos demostrativos de tipo puntual, este grupo de efectos no se considera significativo en el nivel de planificación en el que se inscribe el presente procedimiento de evaluación ambiental estratégica, debiendo abordarse en fase de evaluación ambiental de proyectos, cuando la definición de emplazamientos, dimensión y tecnología permitan una evaluación de los mencionados proyectos con suficiente nivel de detalle.

Respecto a las instalaciones geotérmicas de baja entalpía, a poca profundidad, para usos térmicos aplicados en el sector residencial y servicios, las bombas de calor utilizan intercambiadores de calor instalados a unos metros bajo tierra y de esta manera se aprovecha la energía almacenada de forma natural en la corteza terrestre. La obra necesaria para colocar este sistema consiste en colocar tuberías de intercambio térmico con el terreno en el entorno de los edificios en los que se utilizará la energía. Por lo tanto, este tipo de instalaciones son generalmente en entorno urbano, por lo que sus impactos son inapreciables.

7.2.1.1.6. Energía eólica marina y energías del mar (EM)

El PNIEC prevé un aumento en la generación eólica marina que ha experimentado un importante avance tecnológico y presenta un gran potencial de desarrollo en las soluciones flotantes y también considera las energías del mar, que se encuentran en una fase pre-comercial que, aunque no ha alcanzado su fase de madurez tecnológica, son susceptibles de experimentar reducciones en sus costes de generación que permitan la aplicación a mayor escala de estas tecnologías.

Sin embargo, dos circunstancias hacen que los efectos ambientales asociados a esta componente puedan ser significativos:

- Su incidencia territorial preferente en las islas, que puede conducir a un desarrollo ambientalmente relevante de esta tecnología en ellas
- La posibilidad de que, en función de la evolución tecnológica y de otros factores, parte de la eólica terrestre pueda ser sustituida por eólica marina.

En todo caso, considerando su desarrollo, su contribución global a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (1.1) y a la mejora de la calidad del aire (2.1.a) no se considera significativo.

Sin embargo, en el caso de los territorios insulares, que presentan una gran dependencia de los combustibles fósiles, el desarrollo de la eólica marina tiene un interés estratégico, que puede llevar consigo efectos ambientales relevantes locales en el litoral, impactos que se revisan a continuación.

A continuación, se indican los siguientes factores diferenciales de la eólica marina con relación a la eólica terrestre:

- Debido al mayor recurso eólico, la eólica marina tendrá una mayor producción relativa para la misma potencia de aerogenerador en tierra. El Anexo D del PNIEC, tabla D.3 horas de funcionamiento, refleja una estimación de 3.100 horas equivalentes anuales para la eólica marina frente a 2.500 horas equivalentes para la eólica terrestre nueva, esto es, un 24% superior en el caso de la eólica marina. La cifra de 3.100 horas equivalentes anuales incluso resulta escasa teniendo en cuenta la capacidad actual de la tecnología eólica para aprovechar recurso eólico existente en los emplazamientos del litoral español con mejor potencial.
- Una mayor potencia unitaria de los aerogeneradores utilizados en el ámbito marino, que supone la reducción de los aerogeneradores necesarios y, consecuentemente, una mejora ambiental tal como se detalla en el apartado 8.2.2.1 Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre; Incorporación de criterios ambientales en la definición de los aerogeneradores.

Señalar que las modificaciones de la dinámica litoral, además de tener efectos sobre el medio y la biodiversidad marina, pueden producir efectos similares en los ecosistemas costeros, así como producir erosión en la franja costera.

Medio marino. Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

La instalación de parques eólicos marinos puede suponer un deterioro en la dinámica litoral (6.1) y el hábitat marino.

Durante la fase de construcción de un parque eólico marino, los impactos potenciales sobre la plataforma continental pudieran deberse a modificaciones topográficas causadas para la instalación de las cimentaciones y apoyos pudiendo provocar cambios localizados de la dinámica litoral. Por otra parte, en esta fase aumenta la turbidez de la columna de agua temporalmente, debido a los movimientos de arenas y rocas que se producen durante la instalación.

En la instalación del cableado submarino de interconexión se prevén movimientos de tierra, cuya magnitud dependerá de los métodos empleados. La afección sobre el suelo, por tanto, podrá ser de carácter significativo y proporcional a la longitud de los cables (6.3).

La avifauna es uno de los grupos más afectados, recibiendo impactos derivados del efecto barrera de los aerogeneradores para las migraciones o movimientos circadianos habituales de las aves, así como por incremento en la mortalidad por colisión (6.5). Además, puede producirse una disminución del hábitat marino utilizable por la avifauna.

Además, pueden producirse otros efectos de diferente signo sobre las comunidades marinas, incluyendo efectos positivos ligados a la incorporación de nuevos soportes para regeneración de especies animales o vegetales (6.4.a). En este sentido, se ha comprobado en diferentes parques eólicos instalados en el norte de Europa que los parques eólicos marinos podrían

suponer un efecto positivo al incrementar la heterogeneidad de los hábitats marinos, fomentando la abundancia y biomasa de las comunidades bentónicas. Sin embargo, se han de prever otros posibles efectos adversos: hábitats de recursos pesqueros, áreas emblemáticas o ecosistemas de gran biodiversidad. Por otra parte, la ausencia de información global sobre la influencia de los parques eólicos marinos sobre zonas de tránsito de cetáceos, aconseja tratar la identificación de impactos concretos en fases posteriores del proceso de autorización de proyectos específicos. Además, es preciso señalar que la afección a la biodiversidad puede variar considerablemente en función de si la instalación es cimentada o flotante. En el primer caso, la afección a los hábitats bentónicos (por pérdida directa de hábitats) es más relevante, y también la afección por ruido submarino impulsivo, derivado de las actividades de pilotaje durante la fase de construcción. Estos impactos (pérdida de hábitats (6.4.b), ruido submarino (6.6.b)) se reducen significativamente si las infraestructuras son flotantes.

Por lo que se refiere al riesgo de contaminación (vertidos, ruido submarino y basuras marinas) (6.6.b), deben considerarse la posible incidencia de las labores de mantenimiento, incluyendo las instalaciones auxiliares necesarias para la impermeabilización de los cables submarinos. También debe hacerse referencia a los riesgos que pueden afectar al tráfico marítimo, pues la existencia de los aerogeneradores podría provocar colisión de buques que transporten sustancias tóxicas y peligrosas, con el consiguiente vertido químico a las aguas.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

EM.1	EÓLICA MARINA Y ENERGÍAS DEL MAR	Modificación de los hábitats marinos con especial incidencia sobre la avifauna (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.)
6.1 6.3 6.4.b 6.5	BIODIVERSIDAD	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	- 6	Efecto de importancia medioambiental media o alta, según el emplazamiento, con incidencia puntual a parcial, y elevada persistencia. Los efectos están muy condicionados por el emplazamiento, pudiendo provocar impactos de importancia sobre áreas de alto valor ecológico, incluyendo Zonas de Especial Importancia para las aves marinas. Los impactos pueden variar considerablemente en función de si la instalación es cimentada o flotante.
Ámbito espacial	Puntual-parcial	Aunque se tratará en principio de un escaso número de instalaciones, el efecto territorial puede ampliarse por su incidencia sobre poblaciones de aves y de fauna marina con elevada movilidad, y territorios insulares Los efectos sobre la conectividad que afectan a determinados grupos de avifauna pueden tener una incidencia global, dependiendo del desarrollo territorial que se adopte. Si la instalación es cimentada la afección a los hábitats bentónicos (por pérdida directa de hábitats) es más relevante, y también la afección por ruido submarino impulsivo, derivado de las actividades de pilotaje durante la fase de construcción. Estos impactos (pérdida de hábitats, ruido submarino) se reducen significativamente si las infraestructuras son flotantes.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b).
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración de las nuevas instalaciones en el marco de los planes de ordenación del espacio marítimo, especialmente en los territorios con mayor valor ecológico y en las islas. Como criterio general, se evitará el desarrollo de estas instalaciones en Zonas de Especial Protección para las Aves o Lugares de Importancia Comunitaria. Los promotores se comprometerán con el mantenimiento de los niveles de calidad ecológica en el territorio afectado por las instalaciones, especialmente en lo relativo a los grupos más vulnerables de avifauna y quirópteros, para lo que se adoptarán medidas específicas, incluyendo las de tipo compensatorio (mejoras en el hábitat o en las poblaciones afectadas), cuando sea conveniente. En el caso particular de la integración en los territorios insulares es importante que las estrategias previstas para ellos en el PNIEC (Medida 1.12) limiten o minimicen la afección a las áreas de alto valor ecológico. Cabe destacar la importancia medioambiental de los avances tecnológicos derivados del desarrollo de la eólica marina sobre plataformas flotantes.
VALORACIÓN	MODERADO	

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Existe el riesgo de provocar efectos adversos sobre zonas de gran interés: hábitats de recursos pesqueros, áreas emblemáticas o ecosistemas de gran biodiversidad, Red Natura 2000 marina, Zonas de Especial Protección para las Aves marinas, o Reservas Marinas. (7.1.b).

De acuerdo con las experiencias de seguimiento de los efectos de los parques eólicos marinos que se están comenzando a implantar en Europa, los efectos más evidentes pueden manifestarse sobre espacios importantes para la conservación de las aves, o en los Humedales de importancia internacional (sitios Ramsar) costeros que actúan como puntos focales en la migración de numerosas especies. También deben considerarse los impactos sobre la integridad en los espacios marinos con hábitats o especies bentónicas de interés, como por ejemplo las praderas de fanerógamas marinas.

EM.2	EÓLICA MARINA Y ENERGÍAS DEL MAR	Posible incidencia de actuaciones sobre áreas marinas protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)
7.1.b	ESPACIOS PROTEGIDOS	
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables
	Otras	1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	-3	En caso de producirse, estas incidencias serán de tipo puntual, y en ningún caso deben revestir importancia ecológica, ya que se inscriben en los instrumentos de gestión de los espacios.
Ámbito espacial	Puntual	Como norma general no habrá afección a espacios naturales, salvo casos singulares de tipo puntual.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.
Interacción con otros impactos	SI	Muy ligado con la alteración de los hábitats y especies (6.1, 6.3, 6.4.b y 6.5) y del paisaje (6.2).
Medidas de integración ambiental	B	<p>Como principio general se evitará la instalación de parques eólicos dentro de espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000. Las excepciones deberán ajustarse a los que los instrumentos de gestión de los espacios determinen, de modo que se asegure el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Esta misma directriz es aplicable a las áreas periféricas de protección de los espacios cuando estas estén definidas en los instrumentos de ordenación y /o gestión.</p> <p>El desarrollo de instalaciones de eólica marina en espacios protegidos o en espacios LIC o ZEC marinos se deberá considerar en un análisis caso por caso, pudiéndose por tanto aplicar la excepción propuesta siempre que se asegure el cumplimiento de sus objetivos ambientales, en conformidad con la normativa de aplicación. Cabe destacar la importancia medioambiental de los avances tecnológicos derivados del desarrollo de la eólica marina sobre plataformas flotantes.</p> <p>Los riesgos considerados serán mínimos con la supervisión de la administración ambiental de los territorios afectados durante las fases de planificación autonómica y Evaluación Ambiental de los proyectos.</p>
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

Paisaje y patrimonio cultural:

Los parques eólicos marinos suponen una alteración del paisaje costero y sumergido (6.2) por la instalación de los aerogeneradores, que puede interferir con los usos turísticos del litoral y de los territorios insulares. Este tipo de efectos, se ha revelado en los procesos de participación pública como uno de los aspectos de mayor importancia, en general debido a los efectos secundarios que pudiera suponer sobre el turismo y otras actividades económicas en el litoral.

Sin embargo, la generalizada ausencia de estudios, planes o figuras de protección relativos a la protección del paisaje, dificultan el abordaje de esta cuestión a escala estratégica, siendo necesario un tratamiento caso por caso en la fase de evaluación de impacto ambiental, especialmente en escenarios de alta fragilidad paisajística, como es el caso de los territorios insulares.

Por lo que se refiere al patrimonio cultural sumergido, también deberá abordarse su protección a nivel de proyecto. De manera general, la ubicación de los aerogeneradores es incompatible con aquellas localizaciones que cuenten con un patrimonio arqueológico sumergido especialmente valioso, por los grandes impactos sobre pecios o yacimientos arqueológicos.

En todo caso los impactos variarán notablemente en función de si las infraestructuras son ancladas o flotantes.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

EM.3	EÓLICA MARINA Y ENERGÍAS DEL MAR	Alteración del paisaje y del patrimonio cultural costero y sumergido por desarrollo de parques eólicos marinos y dispositivos de aprovechamiento de energías del mar.	
6.2	PAISAJE PAT. CULTURAL		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables	
	Otras	1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	
Magnitud del efecto	- 6/0	La instalación de los aerogeneradores supondría la alteración del paisaje por intromisión de elementos externos, con impacto visual desde la costa, ocasionando una pérdida de naturalidad del paisaje, especialmente en el entorno de espacios naturales protegidos costeros y marinos. Se trata de un efecto cuya importancia medioambiental no debe superar niveles medios, de carácter persistente y que afecta al territorio de forma limitada, dado el escaso desarrollo previsto para este tipo de instalaciones. El impacto varía notablemente en función de si las infraestructuras son ancladas o flotantes.	
Ámbito espacial	Puntual/ parcial	La alteración del paisaje se produce localmente, pero dada la gran visibilidad de las instalaciones, afecta en mayor o menor grado a extensos ámbitos territoriales. Debe considerarse también el paisaje sumergido, donde en muchas ocasiones se realizan actividades turísticas y de buceo. Las instalaciones ancladas suelen tener mayor impacto paisajístico, por estar más cercanas a la costa, mientras que las segundas pueden no afectar al paisaje costero, en función de la distancia a la que se ubiquen (el conjunto de estas cuestiones está siendo considerado igualmente en el proceso de elaboración actual de los planes de ordenación del espacio marítimo).	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Ligado con la incidencia sobre espacios naturales (7.1.b), que en caso de quedar dentro de la cuenca visual de las instalaciones pueden recibir impactos de cierta consideración. La pérdida de calidad paisajística puede afectar también a determinados usos del suelo vinculadas al turismo, lo cual adquiere especial relevancia en el caso de las islas (10.1.b).	
Medidas de integración ambiental	B	Es esencial la integración territorial de estas instalaciones desde un punto de vista paisajístico en las fases de planificación territorial y de proyecto, minimizando su incidencia sobre espacios de alta fragilidad o calidad visual o de gran importancia turística. Para ello es fundamental un buen encaje con las figuras de protección y con la ordenación territorial. En caso de que en circunstancias especiales pueda constatarse un impacto negativo sobre actividades vinculadas al paisaje deberán adoptarse medidas compensatorias, incluyendo las de tipo económico. En fase de proyecto, deberá realizarse un estudio paisajístico que permita incorporar esta variable en el diseño de la instalación. Es importante promover procesos informativos y participativos con la población local que permitan un mejor conocimiento y una mejor percepción social de los proyectos.	
VALORACIÓN	MODERADO		

A los efectos propiamente paisajísticos pueden añadirse otras perturbaciones en el entorno de las instalaciones de tipo acústico y lumínico que provoquen molestias a la población (9.9).

En la fase de funcionamiento, el aspecto más relevante será el ruido emitido por los aerogeneradores, que también podría suponer un impacto para la fauna que habite en las

inmediaciones o que utilice la zona como paso durante las migraciones, como en el caso de cetáceos.

Los dispositivos de aprovechamiento de energías del mar, se encuentran sumergidos o semi-sumergidos, por lo que su impacto visual es mínimo y puede considerarse insignificante desde la costa.

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

La instalación de parques eólicos marinos y por extensión instalaciones de aprovechamiento de energías del mar, puede impulsar el desarrollo económico y tecnológico a escala local/regional (10.3). En los territorios insulares puede suponer una contribución estratégica en la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles (10.2), con importantes implicaciones ambientales y territoriales.

Sin embargo, es previsible la afección sobre determinados usos del mar (10.1.b) como la pesca marítima (que puede verse desplazado puntualmente por la instalación de este tipo de infraestructuras), actividades acuáticas y recreativas, regatas, turismo. También pueden producirse afecciones a concesiones en dominio público marítimo-terrestre (emisarios submarinos, arrecifes artificiales y granjas de acuicultura marina, etc.).

El reducido desarrollo previsto para estas instalaciones no permite considerar significativos a escala estratégica los efectos considerados.

7.2.1.1.7. Biomasa (BM)

El PNIEC prevé un importante aumento del aprovechamiento de la biomasa, en mayor medida para usos térmicos que para generación eléctrica.

La mayor parte de la biomasa forestal se consume en la industria, en grandes calderas para producción eléctrica, térmica y mecánica. El PNIEC también fomenta el aprovechamiento de restos de podas agrícolas como biomasa. En el caso en los sectores residencial, servicios, institucional, el uso mayoritario de la biomasa es el térmico, empleando sistemas cada vez más automatizados de calefacción. El PNIEC prima el aprovechamiento de residuos agrícolas, subproductos de la industria forestales y resto de trabajos silvícolas, frente a los cultivos energéticos.

Algunas de las medidas más relacionadas con esta componente son las siguientes:

- 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.
- 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.
- 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.
- 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial.
- 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas.

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados al aprovechamiento de la biomasa son los que se indican a continuación. Señalar que el impacto positivo del aprovechamiento de la biomasa está condicionado a las buenas prácticas.

Cambio climático:

La combustión de biomasa produce emisiones de CO₂ que a diferencia de los combustibles fósiles proceden de ciclos biológicos relativamente cortos que previamente han capturado el carbono atmosférico, por lo que se considera que no existe una alteración del balance de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no suponen un incremento del efecto invernadero.

La reducción de emisiones debidas al incremento de generación eléctrica con biomasa se estima en unos 1,2 MtCO₂ equivalente⁹⁴ respecto a las emisiones estimadas para 2030 en el Escenario Tendencial, lo que representa un 5,1% de la reducción total de emisiones de GEI en el sector de la generación eléctrica gracias a la implementación del plan. Por otro lado, durante el periodo del PNIEC (2021-2030) se estima una reducción de emisiones de 1,3 MtCO₂ equivalente, lo que equivale a un 3,7% del total de la reducción de emisiones de GEI en el sector de la generación eléctrica.

⁹⁴ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030).

BM.1	BIOMASA	Efecto del desarrollo del uso energético de la biomasa sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	
	Otras	1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas	
Magnitud del efecto	+ 5	1.2 MtCO ₂ -eq correspondientes a generación eléctrica. Una parte considerable de las aprox. 3,1 MtCO ₂ -eq correspondientes a procesos industriales de combustión que se dejan de emitir en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia transnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables; así como las reducciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones.	
Medidas de integración ambiental	A	El papel de la biomasa en la evitación de emisiones está muy vinculado a la renovación de instalaciones para usos térmicos en el sector industrial y doméstico, que deberá beneficiarse de importantes mejoras tecnológicas. El uso de la biomasa en zonas pobladas, especialmente espacios urbanos, en las que se haya constatado problemas locales de contaminación atmosférica, irá asociado a criterios de diseño de instalaciones y uso de combustible que minimicen las emisiones. Se evitarán instalaciones de alta potencia. Posible uso en cogeneración eléctrica.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Calidad del aire:

El uso de biomasa como combustible produce la emisión de gases de combustión (2.1b), con algunos contaminantes como partículas, monóxido de carbono u óxidos de nitrógeno. Los estándares más altos de calidad se dan para instalaciones de mayor tamaño con tratamiento de gases, mientras que las mayores emisiones corresponden a las pequeñas instalaciones de tipo doméstico. Además, el impacto es mayor cuando hay poco mantenimiento en las instalaciones, los aparatos son de baja calidad o muy antiguos y los combustibles no están normalizados. Este efecto puede tener consecuencias negativas para la población en áreas, fundamentalmente espacios urbanos, que ya tengan problemas de contaminación atmosférica.

Por otro lado, a nivel global, es importante señalar que estas emisiones sustituyen a las derivadas de combustibles fósiles.

BM.2	BIOMASA	
-------------	----------------	--

2.1.b	CALIDAD DEL AIRE		Aumento de la contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos, partículas y otros gases resultantes de la combustión en la producción energética a partir de biomasa.
Medidas involucradas	Principales	1.2 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	
	Otras	1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas	
Magnitud del efecto	- 4	Transformación de importancia moderada con incidencia parcial y escasa persistencia.	
Ámbito espacial	Parcial (local/regional)	El impacto se circunscribirá al entorno inmediato de las instalaciones, aunque estas alcanzan cierta dispersión en el territorio. Puede afectar a espacios poblados (espacios urbanos) más vulnerables ya que pudiesen tener otros problemas de contaminación atmosférica.	
Ámbito temporal	Temporal	El efecto perdura mientras se mantengan en funcionamiento los procesos de combustión y las instalaciones de biomasa.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a otros sectores generadores de contaminación atmosférica (tráfico). Proyección sobre la salud (Efecto 9.1.b). Efectos negativos sobre la salud humana por aumento de los niveles de contaminación atmosférica.	
Medidas de integración ambiental	A	Este grupo de impactos puede reducirse mejorando la eficiencia de las instalaciones. También es recomendable ubicar las instalaciones alejadas de zonas con problemas locales de contaminación atmosférica, con objeto de reducir su impacto sobre la población. El uso de la biomasa en zonas pobladas, especialmente espacios urbanos, en las que se haya constatado problemas locales de contaminación atmosférica, irá asociado a criterios de diseño de instalaciones y uso de combustible que minimicen las emisiones.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

Un impacto potencialmente positivo, siempre que la obtención de biomasa forestal se realice con criterios ambientales, es la diversificación de hábitats en las masas forestales (5.1.a), recuperando zonas no arboladas (hábitats de fauna de interés) y mejorando la calidad estética del paisaje. Por otro lado, la gestión forestal para la obtención de biomasa puede tener una contribución positiva para la prevención de incendios forestales (5.6), ya que supone la eliminación de combustible en el monte.

Los impactos ambientales positivos derivados del aprovechamiento de la biomasa sobre la biodiversidad, por la mejora de los hábitats naturales y seminaturales, la reducción del riesgo de incendios, y la posible incidencia positiva sobre las áreas protegidas, se producen dependiendo de cómo, dónde y con qué intensidad se lleve a cabo la medida. Por ello, es fundamental que la extracción de biomasa forestal se integra en los planes de ordenación y gestión, tanto forestales,

como de los espacios naturales, de modo que se obtenga una máxima sinergia con sus objetivos medioambientales

La utilización de biomasa de origen agrícola puede suponer efectos distintos en función, principalmente, de la tipología y del modo de obtención de la materia prima. La principal acción que provoca impactos es la prematura recogida de la paja de cereal sobre las aves que están en época de cría. Esto afecta fundamentalmente la avifauna esteparia, que habita en zonas agrícolas extensivas. Por el contrario, el aprovechamiento de los restos de poda para la producción de biomasa contribuye a reducir el riesgo de incendio asociado a la quema de estos residuos agrícolas.

BM.3	BIOMASA	Incidencia de los aprovechamientos de biomasa sobre los hábitats forestales y agrícolas
5.1.a 5.6 13.13	BIODIVERSIDAD	
Medidas involucradas	Principales	1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa
	Otras	1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos
Magnitud de efecto	+ 4	Efecto de importancia medioambiental media, dependiendo de los tipos de aprovechamiento que se adopten, con incidencia parcial sobre el territorio, y persistencia vinculada al mantenimiento de los aprovechamientos. Los aprovechamientos de biomasa constituyen una oportunidad favorable para la gestión de determinadas componentes del combustible forestal y, en menor medida, agrícola, que permite reducir el riesgo de incendios y mejorar otros aspectos ecológicos de los sistemas agrícolas y forestales, incluyendo su resiliencia ante el cambio climático.
Ámbito espacial	Parcial	La incidencia de este efecto abarca una amplia variedad de sistemas agrícolas y forestales, con predominio de masas forestales de origen artificial o muy antropizadas.
Ámbito temporal	Temporal	Los efectos persisten mientras se mantiene el aprovechamiento, y pueden experimentar importantes variaciones ante cambios en el mismo.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.a).
Medidas de integración ambiental	A	Para aprovechar los potenciales efectos positivos de esta componente, deben limitarse los tipos de aprovechamiento que inciden negativamente sobre determinados grupos o especies (p.ej. esteparias) en áreas sensibles. La extracción de biomasa forestal debe integrarse en los planes de ordenación y gestión, tanto forestales, como de los espacios naturales, de modo que se obtenga una máxima sinergia con sus objetivos medioambientales.
VALORACIÓN	FAVORABLE	

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Aunque el nivel de detalle del PNIEC no ofrece localizaciones concretas, existe el riesgo de que la biomasa proceda de superficie forestal incluida en espacios naturales protegidos o en la Red Natura 2000. La obtención de biomasa, siempre que se realice con criterios de gestión forestal sostenible y acorde a los instrumentos de gestión de los espacios protegidos o de la Red Natura 2000, no es incompatible con los objetivos de conservación de dichos espacios.

Paisaje y patrimonio cultural:

El aprovechamiento de la biomasa forestal, si se lleva a cabo con criterios ambientales, puede tener efectos paisajísticos positivos. No obstante, la gestión forestal engloba un marco amplio de objetivos, en el que el aprovechamiento de biomasa es un elemento más, que por sí mismo no determina efectos sobre el paisaje que puedan considerarse significativos a nivel estratégico.

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

El aprovechamiento de la biomasa supone una oportunidad de empleo local y de dinamización económica en entornos rurales (10.3). También reduce la dependencia energética de combustibles fósiles (10.2), fomentando la diversificación energética y el autoconsumo. Por otro lado, las industrias agrícolas y forestales se ven beneficiadas económicamente por la posibilidad de utilizar determinados residuos o subproductos para la generación de energía (11.6).

Además, el aprovechamiento de la biomasa fija población y trae riqueza a las zonas rurales ya que sus centros de producción están en estos ámbitos territoriales. Por otro lado, los efectos positivos sociales y económicos también afectan indirectamente a “ENP y Red Natura 2000” y “Paisaje y patrimonio cultural” al disponer estas zonas rurales de más medios económicos y población.

BM.4	BIOMASA	Modificación de los usos del suelo y dinamización socioeconómica del medio rural asociadas al aprovechamiento de la biomasa.
10.1.b 10.2 10.3	USOS DEL SUELO DINAMIZACIÓN RURAL	
Medidas involucradas	1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	
Magnitud del efecto	+ 5	Se trata de un aprovechamiento que contribuye a la dinamización socioeconómica, aunque sea de forma limitada, en territorios amplios con problemas graves de despoblamiento y abandono. Este tipo de efectos está ligado al mantenimiento de los aprovechamientos y, a diferencia de otros casos, no tienen efectos negativos sobre el medio o los usos del suelo previos.
Ámbito espacial	Parcial	Los efectos positivos más significativos se producen en áreas poco pobladas del interior, mientras que en otros escenarios con usos del suelo más productivos el efecto puede ser de signo negativo.
Ámbito temporal	Temporal.	Dependiente de la duración y tipología de los aprovechamientos.
Interacción con otros impactos	SI	Los cambios de uso se relacionan con la ocupación de suelos (3.1), vinculación que puede ser más significativa en suelos de gran valor agronómico o forestal. También existe un nexo con los efectos sobre el paisaje (8.1.a), como se ha visto, por su posible componente socioeconómica. El aprovechamiento de la biomasa fija población y trae riqueza a las zonas rurales debido a que sus centros de producción están en estos ámbitos territoriales. Por otra parte, los efectos positivos sociales y económicos también influyen indirectamente en “ENP y Red Natura 2000” y “Paisaje y patrimonio cultural” al disponer estas zonas rurales de más medios económicos y población.
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo y la promoción de este tipo de transformaciones en áreas rurales deprimidas o que han sufrido la pérdida de otro recurso productivo, puede amplificar considerablemente sus efectos positivos.
VALORACIÓN	FAVORABLE	

Generación de residuos y consumo de recursos:

El aprovechamiento de los residuos y los subproductos forestales, agrícolas y ganaderos supone una reducción del volumen de global de residuos (11.6), así como una reducción de las quemas agrícolas y forestales, reduciendo el riesgo de incendios (5.6).

Como energía renovable, su uso supone una disminución en el consumo de combustibles fósiles no renovables (12.1). En cualquier caso, es importante señalar que el balance energético del está condicionado por la distancia total recorrida desde la zona de obtención del recurso hasta las instalaciones finales de aprovechamiento.

7.2.1.1.8. Gases renovables y biocombustibles avanzados (GB)

Algunas de las medidas del PNIEC que de una u otra forma contribuyen a desarrollar esta componente son las siguientes:

- 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables (proyectos de generación eléctrica con gases renovables).
- 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial (aplicaciones térmicas de gases renovables en la industria).

- 1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte (se considera en el apartado dedicado al sector transporte).
- 1.8 Promoción de gases renovables.
- 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.

Las medidas relativas a gases renovables giran principalmente en torno a la producción de biogás y biometano, aunque también abordan la potenciación a medio y largo plazo del hidrógeno renovable como vector energético de gran versatilidad, que une, a la diversidad de usos del resto de los gases, las posibilidades que ofrece para almacenar energía procedente de la generación eléctrica.

Los gases renovables pueden usarse para cualquiera de las grandes aplicaciones energéticas: eléctrica, térmica o como carburante. Pueden canalizarse para su uso directo en calderas adaptadas para su combustión, o inyectarse previo tratamiento (en los casos del biogás y del hidrógeno) y cumplimiento de las correspondientes especificaciones técnicas en las infraestructuras de gas natural existentes, tanto de transporte como de distribución.

En el caso del biogás, además de su participación en la reducción directa de emisiones de GEI a través de su uso como combustible renovable, aporta una reducción adicional de emisiones difusas, asociadas a una mejor gestión de los residuos municipales, los lodos de depuradora y los residuos ganaderos.

En el caso del biogás y su upgrading a metano, se consideran los siguientes impactos:

- Fugas tanto en el proceso de obtención como en su transporte.
- Emisiones indirectas por transporte y manipulación de las materias primas (residuos) y del producto (digestato).
- Emisión de olores molestos.

Cambio climático:

Los gases renovables no emiten gases de efecto invernadero, por lo que tienen un impacto positivo frente al cambio climático (1.1).

GB.1	GASES RENOVABLES Y BIOCOMBUSTIBLES	Efecto del desarrollo del uso energético de gases renovables sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	1.8 Promoción de gases renovables	
	Otras	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos	
Magnitud del efecto	+ 5	Una parte de las aprox. 8,4 MtCO ₂ -eq correspondientes a procesos industriales de combustión y de las aprox. 5,2 tCO ₂ -eq en los sectores residencial y de servicios que se dejan de emitir en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia transnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables; así como las reducciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones.	
Medidas de integración ambiental	A	La valorización energética de los residuos mediante la producción de biogás puede integrarse con medidas relativas a la gestión de residuos previstas en el PNIIEC (1.21) contribuyendo a la integración ambiental de los residuos.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Desarrollo social y económico:

Creación de empleo indefinido asociado a la producción de energías renovables, prestación de servicios, eficiencia energética, y a la fabricación y mantenimiento de los equipos necesarios (10.3). Este efecto, separadamente, no se considera significativo a nivel estratégico.

Generación de residuos:

La producción de biogás supone una reducción de los lodos de depuradora y los residuos ganaderos (11.6., 11.7). Además, con los residuos derivados de la producción de biogás es posible la fabricación de abonos orgánicos, lo que puede llevar consigo una disminución en el uso de fertilizantes inorgánicos o minerales (12.4).

Estos efectos se consideran significativos a nivel estratégico y se analizarán en el apartado correspondiente a Gestión de Residuos.

Consumo de recursos:

Como energía renovable, su uso supone una disminución en el consumo de combustibles fósiles no renovables. En cualquier caso, es importante señalar que el balance energético está

condicionado por la distancia total recorrida desde la zona de obtención del recurso hasta las instalaciones finales de aprovechamiento.

7.2.1.1.9. Renovación tecnológica de instalaciones de energías renovables (RR)

Las instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables suponen un importante activo dada su ubicación en lugares de elevado recurso energético, la existencia de infraestructuras y la capacidad existente de conexión a la red, así como el menor impacto ambiental y territorial derivado de desarrollar nuevos proyectos en ubicaciones ya destinadas a la generación de energía.

La remaquinación (con potencial igual o inferior a la de la instalación existente) o repotenciación (que supongan un aumento de la potencia) de proyectos existentes permite un mejor aprovechamiento del recurso renovable por la substitución de sistemas obsoletos o antiguos por otros nuevos de mayor potencia o eficiencia. Por otro lado, la hibridación de distintas tecnologías de generación o de almacenamiento a proyectos existentes permite un mejor uso de la capacidad disponible de conexión a la red, así como la concentración territorial de generación renovable.

Varias medidas del PNIEC contribuyen al desarrollo de esta componente, desde diferentes perspectivas:

1.9. Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables. Constituye la medida más importante de esta componente al abordar los aproximadamente 22 GW de potencia eléctrica renovable que habrán superado su vida útil regulatoria en el periodo 2021-2030. Comprende acciones de repotenciación, remaquinación e hibridación que desde una perspectiva ambiental tienden a reducir los niveles de impacto al concentrar la generación renovable en un entorno concreto, reducir el número total de máquinas, y por tanto la huella del proyecto y reducir la necesidad de nuevos tendidos de red.

1.6. Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. Contempla programas de ayudas para la renovación de instalaciones térmicas en edificios, incluyendo el parque solar térmico instalado, sustitución de equipos de biomasa por otros de altas prestaciones e hibridación de tecnologías renovables.

1.18. Revisión y simplificación de procedimientos administrativos. Incluye una modificación en los procedimientos administrativos que facilite el despliegue de instalaciones híbridas. Dichos procedimientos no se adaptan actualmente a las características de estas instalaciones.

En los parques eólicos, la repotenciación puede suponer el desmantelamiento casi total de la instalación preexistente. En estos casos, pueden tener especial interés realizar estudios de alternativas para buscar localizaciones de los aerogeneradores que minimicen el riesgo de colisión, teniendo en cuenta los datos actualizados en cuanto a las áreas de interés para la avifauna y quirópteros, y los datos de mortalidad causada por cada aerogenerador, de modo que puedan modificarse las ubicaciones con mayores afecciones sobre la avifauna y los quirópteros. De esta manera, tanto en las actuaciones de repotenciación como en las

prolongaciones de vida útil de los parques, debe establecerse un criterio de adecuación que valore qué aerogeneradores están provocando impactos más importantes.

Para la caracterización y valoración de los impactos de las repotenciaci3nes, se remite al apartado 7.2.1.1.1 Energí3 e3lica terrestre (EO).

Los impactos ambientales, en relaci3n a los factores del medio, m3s relevantes son los siguientes:

Cambio clim3tico y calidad del aire:

La renovaci3n tecnol3gica de las instalaciones de generaci3n el3ctrica con renovables supone, s3lo en el mantenimiento de las instalaciones que finalizan su vida útil, una aportaci3n de 22 GW, m3s del 13 % del total del parque de generaci3n renovable. Se produce, por tanto, una importante contribuci3n a la reducci3n de emisiones asociadas a combustibles f3siles (1.1), (2.1.a). Esta contribuci3n ya ha sido valorada en el efecto sobre las emisiones de las correspondientes tecnologí3s de generaci3n, correspondiendo en gran parte a la e3lica, donde una proporci3n significativa de la potencia instalada corresponde a parques ya existentes.

Generaci3n de residuos y consumo de recursos:

Se prevé un aumento de la generaci3n de residuos, tanto por la construcci3n de las nuevas instalaciones, como por la fabricaci3n de equipos (11.1). Adem3s, la “Medida 1.9. Plan de renovaci3n tecnol3gica en proyectos ya existentes de generaci3n el3ctrica con energí3s renovables” prevé que durante la d3cada 2021-2030, buena parte de potencia la el3ctrica renovable instalada habr3 superado su vida útil regulatoria y deber3 ser sustituida. Dada la gran magnitud de las instalaciones e3licas a dismantelar, se considera que los efectos de la generaci3n de residuos pueden resultar significativos a nivel estrat3gico.

Por otra parte, se producir3 una reducci3n en la producci3n de residuos asociados con la generaci3n el3ctrica a partir de hidrocarburos f3siles y con la obtenci3n de los mismos (11.2). Estos efectos contrapuestos quedan integrados en la evoluci3n del sistema productivo, tanto a escala nacional como internacional, sin que puedan aislarse efectos ambientales significativos.

Se prevé una reducci3n positiva del consumo de combustibles f3siles no renovables (12.1). Los efectos ambientales de esta transformaci3n ya est3n en parte considerados en EO.1 y EO.2. Este an3lisis se completa en la caracterizaci3n de impactos correspondiente a la reducci3n de fuentes no renovables (RC). Las nuevas instalaciones tambi3n demandar3n recursos adicionales para su construcci3n (12.2).

A continuaci3n se analiza con detalle el consumo de recursos y la gesti3n de residuos asociados a las instalaciones e3licas y fotovoltaicas:

Consumo de recursos y gesti3n de residuos en materia de instalaciones e3licas:⁹⁵

El PNIEC prevé la instalaci3n de unos nuevos 20 GW de tecnologí3 e3lica en la pr3xima d3cada. Asimismo, tambi3n el dismantelamiento de entre unos 10 y 12 GW de las actuales instalaciones

⁹⁵ Datos de proyectos y palas tipo en base a las Estadísticas proporcionadas por el IDAE:

- Potencia E3lica a dismantelar en el periodo 2021-2030: Entre 10 y 12 GW
- N3 de aerogeneradores a dismantelar: Entre 12.000 y 14.000 aerogeneradores
- Tamaño medio de aerogenerador: Aprox. 850 kW

para su repotenciación/remaquinación. Los actuales generadores tienen una vida útil de unos 25 años y se prevé que esta sustitución comience a ser considerable en dos o tres años.

Las palas del rotor de los aerogeneradores eólicos están hechas de una combinación de materiales que dificulta su reciclado. Según un informe del Laboratorio Nacional de Energías Renovables de EEUU⁹⁶, los materiales que conforman tales aerogeneradores serían predominantemente: Acero (71-79% de la masa total de turbinas), fibra de vidrio, resina o plástico (11-16%), hierro o hierro fundido (5-17%), cobre (1%) y aluminio (0-2%).

Además, la góndola/nacelle y la nariz del buje están compuestas principalmente por un material compuesto a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio, laminado técnico de madera impregnada y acero inoxidable.

La fibra de vidrio es un material que consta de numerosos filamentos cerámicos basados en dióxido de silicio (SiO₂) extremadamente finos. Aunque no sea tan fuerte o rígida como la fibra de carbono, es mucho más económica y menos quebradiza. La fibra de carbono es una fibra sintética constituida por finos filamentos de carbono.

Si bien ya existen métodos respetuosos con el medio ambiente para tratar los metales, el reciclaje de las palas del rotor sigue siendo problemático debido a la existencia de estos materiales compuestos. Las maderas y metales pueden reciclarse por vías estándares. Las espumas y pegamentos se llevan a vertedero.

Atendiendo a los datos obtenidos de algunas consultas con el sector, las palas de los aerogeneradores están conformadas en un 80% por materiales compuestos (fibra de vidrio o fibra de carbono con resinas epoxy) y en un 20% por otros materiales como maderas, espumas y metales. El reto reside en el reciclaje de los materiales compuestos que contienen aproximadamente un 50% de fibra y un 50% de resinas.

Una de las soluciones que pueden darse para la valorización de las palas, una vez finalizada su vida útil, es triturarlas y tras separar la madera y metales, utilizar los restos de fibra para aglomerados y asfaltos, aunque su salida a mercado depende de la consecución de una calidad similar a la de otros aglomerados hechos con fibra nueva.

Otra posible solución pasa por su tratamiento termomecánico (trituración más craqueo térmico) para eliminar completamente las resinas, aunque por el momento es una solución altamente consumidora de energía, requiriendo además de soluciones técnicas sostenibles para los gases generados.

Considerando medias aproximadas de los tipos de aerogeneradores instalados y que se sustituirán en la próxima década, podríamos encontrarnos durante la próxima década en un rango de entre 70.000 – 85.000 toneladas de material compuesto desechado por fin de vida útil de las palas. Este rango ascendería a entre 90.000 y 105.000 toneladas al añadirle el peso de la nacelle vacía y la nariz del buje, del mismo material compuesto.

-
- Tamaño medio de pala: Aprox. 25,3 m
 - Peso medio de pala: Aprox. 2 tn
 - Peso medio de góndola vacía más nariz: Aprox. 1,5 tn
 - Material compuesto por aerogenerador: Aprox. 7,5 tn
 - Ratio de material compuesto por potencia: 8,8 tn/MW

⁹⁶ Mone C., et al. (2015). *Cost of Wind Energy Review*. National Renewable Energy Laboratory.

En cuanto al marco normativo existente, a nivel europeo es de aplicación la Directiva (UE) 2018/851, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

La transposición de la Directiva (UE) 2018/851 se completará mediante la Ley de Residuos y Suelos Contaminados, actualmente en tramitación, y constituye junto a la Estrategia de Economía Circular el marco de referencia. Sin embargo, las palas de los aerogeneradores en desuso suponen residuos emergentes y, por tanto, todavía no existe una regulación específica que promueva su reciclaje y evite su depósito en vertedero.

Consumo de recursos y gestión de residuos en materia de instalaciones fotovoltaicas:

El PNIEC prevé la instalación de unos 30 GW nuevos de tecnología fotovoltaica en la próxima década.

Los paneles fotovoltaicos tienen una larga vida útil, de unos 30 años. En España, 2,7 GW de la capacidad fotovoltaica total instalada ($\approx 30\%$) se construyó en el año 2008, por lo que puede esperarse un pico de residuos de paneles en torno a 2038. Así, el procesado de paneles fotovoltaicos presentará en el medio plazo un desafío ambiental que ha de preverse en los próximos años.

El reciclaje de paneles fotovoltaicos es técnicamente viable. De hecho, los paneles fotovoltaicos presentan altas tasas de reciclado frente a otros residuos electrónicos.

El 90% de los módulos fotovoltaicos en el mercado mundial son de silicio los cuales están principalmente compuestos de vidrio (78%), aluminio (10%), plásticos (7%) y metales y semiconductores (5%). Simplemente recuperando el marco de aluminio y el vidrio de la parte delantera se habrá reciclado más del 80% de su peso.

Existe un compromiso entre una mayor recuperación de materiales y mayor gasto energético. Los procesos termo-mecánicos para eliminar los polímeros permiten separar los otros componentes a un nivel más alto de pureza, pero conllevan un mayor gasto energético que los puramente mecánicos.

El principal resultado del proceso de reciclaje es el vidrio. En segundo lugar, en relación al peso de los materiales recuperados, aparecen los metales. Estos se recuperan fácilmente a través de procesos mecánicos y se pueden vender a recicladores y fundiciones de metales. En tercer lugar, se encuentran los polímeros, una mezcla del encapsulante y los materiales de la lámina posterior, que los procesos mecánicos no pueden separar en materiales recuperables. Es en esta mezcla en la que se encuentran elementos más valiosos del panel, como la plata. Sin embargo, estos elementos no se suelen recuperar, y los residuos generalmente se incineran para la recuperación de energía o se depositan en vertederos. La recuperación de estos materiales presenta el principal reto tecnológico.

Los procesos más comunes desplegados a escala industrial en instalaciones de reciclaje de paneles se basan en tratamientos mecánicos (corte, trituración y tamizado). Estas soluciones, solo con la recuperación del vidrio y el aluminio, permiten alcanzar altas tasas de recuperación y cumplir con la normativa europea, que exige un 85%.

A pesar de estas altas tasas de recuperación, los procesos mecánicos empleados hoy en día siguen siendo soluciones de “downcycling”, en las que los materiales recuperados son de baja

pureza y de escaso valor. Hoy en día, el silicio a menudo no se recicla, sino que se tritura con el vidrio. La plata queda también como residuo y no se recupera. Poder contar con estos materiales crearía un valor adicional que incentivaría la inversión y el desarrollo de un mercado de servicios de reciclaje.

Es esencial, por tanto, que se refuerce la investigación en este sentido para alcanzar alternativas de explotación comercial que permitan una mayor explotación posterior de los materiales de los paneles, tanto por una cuestión económica como ambiental.

En cuanto al Marco normativo, el reciclaje de paneles fotovoltaicos es una obligación en la Unión Europea, que ha sido pionera en la regulación de estos residuos. La directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de la que forman parte los paneles (Directiva RAEE 2012/19/CE) requiere un 85% de recolección y un 80% de reciclaje de los materiales presentes en un panel fotovoltaico.

La Directiva RAEE 2012/19 está basada en el concepto de Responsabilidad Ampliada del Productor. El 'productor' es la persona física o jurídica que, con independencia de la forma de venta fabriquen y vendan aparatos eléctricos y electrónicos y/o pilas con marcas propias, pongan en el mercado con marcas propias los productos fabricados por terceros y los que los realicen adquisiciones comunitarias o importen de terceros países.

Es decir, este 'productor' puede ser tanto el propio fabricante del panel, como su distribuidor, el EPC o la empresa instaladora si en el contrato de compra de los equipos se ha incluido la cesión de la responsabilidad.

Según la directiva europea los 'productores' están obligados a:

- Diseñar y producir los aparatos de forma que no contengan sustancias peligrosas en cantidades superiores a las determinadas y que se facilite su desmontaje, reparación y su reutilización y reciclaje.
- Adoptar las medidas necesarias para que los residuos de productos por él puestos en el mercado sean recogidos de forma selectiva y tengan una correcta gestión ambiental, mediante marcado, información a su canal de venta, colaboración con el sistema de recogida, etc.
- Financiar los costes de dicha gestión.
- Inscribirse en los Registros Nacionales de Productores de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y de Pilas y Acumuladores gestionados por el Ministerio de Industria, denominados RII-AEE y RII-RPA.
- Declarar a dichos Registros de forma trimestral información relativa a las cantidades de productos puestas en el mercado nacional.

En España la Directiva RAEE 2012/19/CE se traspuso mediante el Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, incluyendo los paneles fotovoltaicos como una categoría específica (categoría 7) entre los distintos residuos electrónicos. El RD impone en España las obligaciones citadas antes a fabricantes, importadores e instaladores que actúen como productores de aparatos.

Estas obligaciones se pueden cumplir individualmente o de forma colectiva a través de un SCRAP (Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor).

En el caso de SCRAP, estos sistemas se encargan de organizar y financiar la recogida y correcta gestión, a través de gestores autorizados, de los paneles fotovoltaicos. Los gestores autorizados tratan los paneles solares de manera adecuada y permitiendo alcanzar los objetivos de valorización y reciclado.

Como alternativa a los SCRAP, los 'productores' pueden cumplir con las obligaciones de organización y gestión de paneles fotovoltaicos a través de sistemas individuales, contratando directamente con gestores autorizados.

Sin embargo, existe cierto desconocimiento de estas obligaciones en el sector y el grado de adscripción a estos sistemas es aún bajo en el sector, fundamentalmente debido al reducido número de paneles que de momento precisan de reciclaje al no haber alcanzado un número significativo de instalaciones el final de su vida útil.

Debido a que pocos paneles fotovoltaicos llegan hoy en día al fin de su vida útil y las bajas tasas de reciclaje, la cantidad de paneles fotovoltaicos procesados son insignificantes en comparación con la cantidad de otros RAEE. Por ello no existen en España plantas de tratamiento específicas para paneles, que son reciclados en plantas de otros RAEE o en instalaciones europeas.

Asimismo, debido al bajo volumen de residuos que reciben las instalaciones, los recicladores actuales de RAEE no han desarrollado el know-how para procesar estos nuevos residuos ni han establecido procesos automatizados.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

RR.1	RENOVACIÓN TECNOLÓGICA	Generación de residuos y consumo de recursos asociados a la renovación tecnológica
11.1 11.2 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables
	Otras	1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	- 3	Se trata de un efecto relacionado con la producción de materiales, equipos e instalaciones más eficientes y menos contaminantes vinculados a la renovación tecnológica del sector energético y la producción de residuos ligados a dicha renovación. Se prevé que durante la década 2021-2030, aproximadamente 22 GW de potencia eléctrica renovable habrán superado su vida útil regulatoria y deberán ser sustituidos. Esto supondrá el desmantelamiento de numerosas instalaciones, especialmente de aerogeneradores, que serán reemplazados.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a la renovación tecnológica del sector energético.
Ámbito temporal	Temporal de corta/media duración	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento, pero se extienden durante la década 2021-2020.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a las tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos puede reducirse optimizando el dimensionamiento del nuevo parque solar mediante la renovación de la infraestructura ya existente (1.9) y la promoción del autoconsumo y la generación distribuida (1.4), entre otras medidas consideradas en el PNIEC. Por otro lado, el desmantelamiento de instalaciones que han superado su vida útil, y en relación con la renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables (1.9) requiere el desarrollo de medidas encaminadas al reciclaje, en el marco de la Estrategia de Economía Circular, que permita mantener unos niveles de calidad ambiental aceptables en relación a los factores “consumo de materiales” y “generación de residuos”.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

Impactos territoriales:

La renovación tecnológica implicada en esta componente se realiza en el mismo ámbito espacial que ocupan las instalaciones actuales, por lo que no es previsible impactos ambientales adicionales significativos en la fase de explotación. Un efecto significativo, es que la renovación de instalaciones ya existentes, puede suponer una menor ocupación de territorio necesario para nuevas instalaciones y así la reducción del impacto medioambiental de los parques eólicos

existentes gracias a la repotenciación (menor ocupación del territorio, menor impacto paisajístico, mayor generación de energía). Este impacto se pone de manifiesto si comparamos el Escenario Objetivo, con las medidas de renovación previstas, con ese mismo escenario en caso de que no se llevasen a cabo tales medidas, lo que pone de manifiesto el efecto positivo de las mismas desde el punto de vista de la integración territorial del PNIEC (13.3).

RR.2	RENOVACIÓN TECNOLÓGICA	Incidencia territorial asociada al despliegue de renovables
13.3	INTEGRACIÓN TERRITORIAL	
Medidas involucradas	Principales	1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables
	Otras	1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos
Magnitud del efecto	+ 6 ⁹⁷	Esta medida permite reducir entre un 10 y un 20% la incidencia territorial del despliegue previsto para las renovables en el escenario objetivo. Se trata de un efecto de incidencia parcial y persistente. La importancia del efecto consiste en evitar impactos negativos asociados a las tecnologías de implantación más generalizada (eólica y solar) reduciendo la ocupación de terrenos y el deterioro de los hábitats. La importancia ambiental de este efecto puede ser considerable si se incorporan criterios tendentes a mantener las instalaciones menos impactantes.
Ámbito espacial	Parcial	Corresponde a espacios que se verían afectados por instalaciones nuevas en caso de no renovarse las existentes.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación renovada.
Interacción con otros impactos	SI	Estas medidas pueden considerarse como atenuantes de los impactos territoriales asociados a las distintas tecnologías de generación: principalmente 3.1, 3.2.b y 5.1.b.
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo de esta componente en la mayor medida posible contribuye a la integración ambiental y territorial del PNIEC, especialmente si se tiende a conservar aquellos emplazamientos con un menor nivel de impacto, por ejemplo, en lo referente a mortalidad de aves. Este efecto puede reforzarse incorporando tecnologías ambientalmente más favorables.
VALORACIÓN	FAVORABLE	

7.2.1.2. Integración de las energías renovables en el sistema

Para 2030 el PNIEC contempla una cobertura del consumo eléctrico con renovables del 74%. Con el objetivo de minimizar los vertidos de energía renovable, acoplar la generación y la demanda de electricidad y reducir la necesidad de las centrales térmicas de origen fósil como sistema de respaldo para garantizar la estabilidad del sistema, es necesario desarrollar el marco

⁹⁷ Cambio que se produciría respecto al Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de renovación

normativo adecuado e impulsar determinadas actuaciones que permitan avanzar hacia un sistema eléctrico más flexible mediante el uso del almacenamiento y la gestión de la demanda.

Dentro de este bloque se han considerado tres componentes:

- Redes de transporte y distribución.
- Almacenamiento y gestión del suministro.
- Autoconsumo energético.

A continuación, se pasa revista a sus principales efectos ambientales

7.2.1.2.1. Infraestructuras eléctricas de transporte y distribución (RT)

El desarrollo y refuerzo de las infraestructuras eléctricas de transporte y distribución debe adecuarse a las previsiones de desarrollo de generación renovable, con la creación de nuevos nudos de evacuación y el refuerzo de los existentes, así como el desarrollo de nuevas interconexiones internacionales y en los sistemas no peninsulares.

Las medidas del PNIEC que de una u otra forma contribuyen a desarrollar esta componente son las siguientes:

- 1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables.
- 3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas.
- 3.4 Impulso a la cooperación regional.
- 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia.
- 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal.
- 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los PCIs.

Un aspecto de especial relevancia estratégica es la interconexión eléctrica de España con los países vecinos (medidas 3.4, 4.1 y 4.2). En la actualidad España se encuentra interconectada eléctricamente con los estados miembros de Portugal y Francia, así como con Andorra y Marruecos, que no pertenecen a la UE. El grado de interconexión eléctrica de España con Francia es inferior al 3% de la capacidad de producción eléctrica instalada en España, y queda muy por debajo de los objetivos de la Unión de la Energía (10% de la capacidad instalada de producción eléctrica para todos los Estados miembros en el horizonte del año 2020 y 15% en 2030). Por tanto, la necesidad de incrementar la capacidad de interconexión de España con el sistema europeo sigue siendo una prioridad para el sistema eléctrico español, para reducir el aislamiento de la península ibérica del resto de Europa, lo que se ha venido a conocer como “isla energética”.

El incremento de la conexión eléctrica juega un papel fundamental en la reducción de vertidos de energía renovable, el acoplamiento de la generación y la demanda de electricidad y la reducción del respaldo por centrales térmicas necesario para garantizar la seguridad del suministro. El nivel de interconexión de la red determina su gestionabilidad y la capacidad de conectar oferta y demanda sin incrementar excesivamente la capacidad de almacenamiento.

Todo ello redundará en una reducción de las afecciones territoriales del sistema eléctrico en su conjunto (13.6), a permitir una optimización de la infraestructura, tanto en lo que se refiere a generación de energía eléctrica como a su transporte y almacenamiento.

Los principales impactos derivados del desarrollo de nuevas interconexiones son los siguientes:

Cambio climático:

Asociado a la penetración de las energías renovables, las nuevas interconexiones contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles, permitiendo optimizar el suministro eléctrico renovable. Este efecto ha sido ya considerado en las distintas tecnologías de generación.

Calidad del aire:

El efecto, como en el caso anterior, se asocia con el papel fundamental de la red de distribución en el despliegue de las renovables y ya ha sido valorado en las principales tecnologías de generación eléctrica.

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

Las líneas eléctricas provocan un importante incremento en la mortalidad de la avifauna, al aumentar el riesgo de electrocución por contactos con los hilos o accidentes por golpes con la estructura. Respecto a la flora y los hábitats, también aumenta el riesgo de incendios, lo que hace necesario eliminar la vegetación en fajas de anchura variable a lo largo de las líneas.

En lo que se refiere a los tendidos eléctricos deberá atenderse a lo establecido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión así como tener en cuenta las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto.

Otros impactos negativos asociados a estas infraestructuras son los efectos sobre hábitats marinos, en los casos en que parte de su trazado sea submarino, y el efecto de los campos electromagnéticos de la línea (efecto corona).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

RT.1	REDES ELÉCTRICAS	
3.1 5.1.b 5.2.b 5.3 5.6 6.3 6.6.b	BIODIVERSIDAD	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales (incluye ocupación del suelo e incremento del riesgo de incendios) con especial incidencia sobre la avifauna (molestias, incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos)
Medidas involucradas	Principales	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables
	Otras	3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCs
Magnitud del efecto	- 6	Efecto de importancia medioambiental considerable, con incidencia parcial/global, y elevada persistencia. El desarrollo de las redes necesarias para conectar las nuevas instalaciones renovables y mejorar la gestión del sistema eléctrico supone una incidencia territorial de gran alcance, con posibles efectos sobre una amplia variedad de hábitats y especies, tanto terrestres como marinas. Destaca el impacto sobre la avifauna.
Ámbito espacial	Parcial/ Global	La alteración del hábitat y el incremento en la mortalidad de aves tiene una incidencia extensa, asociada al emplazamiento de las nuevas líneas. También se producen efectos sobre el medio marino en las nuevas infraestructuras de conexión submarinas.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b) y, paisaje (6.2, 8.1.b y .8.5), principalmente.
Medidas de integración ambiental	B	Además de las medidas convencionales a nivel de proyecto para prevenir colisiones y electrocuciones, a escala de planificación debe integrarse la nueva infraestructura en el marco de ordenación territorial y de protección de la biodiversidad, especialmente en los territorios con mayor valor ecológico. Se tendrá en consideración el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y a las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto. Como criterio general, se evitará en lo posible el desarrollo de estas infraestructuras en Zonas de Especial Protección para las Aves, o bien se procederá al soterramiento de los tramos más problemáticos. Los promotores deberán comprometerse con el mantenimiento de los niveles de calidad ecológica en el territorio afectado, especialmente en lo relativo a los grupos más vulnerables de avifauna, para lo que se adoptarán medidas específicas, incluyendo las de tipo compensatorio (mejoras en el hábitat o en las poblaciones afectadas), cuando sea conveniente. En el caso particular de la integración en los territorios insulares, es importante que las estrategias previstas para ellos en el PNIIEC (Medida 1.12) minimicen o limiten la afección a las áreas de alto valor ecológico, muy abundantes en ambos archipiélagos.
VALORACIÓN	MODERADO	

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Existe un riesgo probable de que las nuevas interconexiones incidan con espacios naturales protegidos o con la Red Natura 2000. La proyección de nuevas instalaciones adoptarán todas las medidas necesarias para minimizar su impacto.

RT.2	REDES ELÉCTRICAS	
7.1.b	ESPACIOS NATURALES	Posible incidencia de la nueva infraestructura de transporte de energía eléctrica sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)
Medidas involucradas	Principales	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables
	Otras	3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCIs
Magnitud del efecto	- 6	Efecto de importancia medioambiental considerable con incidencia parcial, y elevada persistencia. El desarrollo de las redes necesarias para conectar las nuevas instalaciones renovables y mejorar la gestión de la conexión eléctrica puede requerir el tendido de líneas que afecten a espacios naturales, debido a la disposición geográfica de los mismos, colindantes entre sí, lo que no facilita las alternativas de trazado sin incidencia sobre los espacios.
Ámbito espacial	Parcial	Incidencia en casos en los que no exista otra alternativa de conexión.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles efectos sobre la biodiversidad y el paisaje 5.1.b, 5.3, 6.2, 6.3, 8.1.b y 8.5.
Medidas de integración ambiental	C	Adaptación de las nuevas instalaciones en lo previsto en los instrumentos de ordenación y gestión de los espacios, para evitar efectos negativos de importancia, incluyendo la unificación de trazados, tramos soterrados y medidas compensatorias tendentes a mejorar la situación de los hábitats y especies más afectados.
VALORACIÓN	MODERADO	

Paisaje y patrimonio cultural:

Las líneas eléctricas aéreas crearan un efecto negativo permanente sobre el paisaje, sobre todo en entornos naturales, donde crearan una distorsión en el aspecto general de la zona.

RT.3	REDES ELECTRICAS	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las redes de transporte eléctrico	
6.2 8.1.b 8.5	PAISAJE PAT. CULTURAL		
Medidas involucradas	Principales	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables	
	Otras	4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCIs	
Magnitud del efecto	- 6	Se trata de un efecto cuya importancia medioambiental no debe superar niveles medios, de carácter persistente y que afecta al territorio de forma parcial, aunque en grandes superficies.	
Ámbito espacial	Global	Incidencia en el entorno de las nuevas instalaciones de generación y en grandes corredores de interconexión eléctrica.	
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la instalación y pueden continuar posteriormente.	
Interacción con otros impactos	SI	Ligado con la incidencia sobre espacios naturales (7.1.b), que en caso de quedar afectados por las instalaciones pueden recibir impactos paisajísticos de cierta consideración.	
Medidas de integración ambiental	B	Es necesaria la integración territorial de estas instalaciones desde un punto de vista paisajístico en las fases de planificación territorial y de proyecto, minimizando su incidencia sobre espacios de alta fragilidad o calidad visual. Para ello es fundamental un buen encaje con las figuras de protección y con la ordenación territorial.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Población, salud humana y bienes materiales:

El efecto corona (generado por los campos electromagnéticos) de las grandes líneas eléctricas puede producir ruido audible e interferencias por radiación electromagnética, por lo que si el trazado de la línea pasa próximo a zonas pobladas se podrían producir efectos significativos.

RT.4	REDES ELÉCTRICAS	Molestias a la población derivadas del funcionamiento de las instalaciones de transporte de energía eléctrica incluyendo los efectos de los campos electromagnéticos (efecto corona)	
9.9.b	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	Principales	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables	
	Otras	3.4 Impulso a la cooperación regional 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCIs	
Magnitud del efecto	- 3	Transformación de importancia limitada con incidencia puntual, y persistente. Sólo se espera que adquiera cierta relevancia en grandes infraestructuras de transporte situadas en el entorno de núcleos poblados.	
Ámbito espacial	Puntual	El impacto se circunscribirá al entorno próximo a la infraestructura principalmente en áreas pobladas o frecuentadas por la población.	
Ámbito temporal	Permanente	Efectos ligados a la vida útil de la instalación.	
Interacción con otros impactos	SI	Este grupo de impactos se acumula con aquellos que tienden a deteriorar el entorno de los núcleos de población en las áreas afectadas (2.2, 3.1, 8.1.b).	
Medidas de integración ambiental	B	En general este tipo de impactos no debe alcanzar valores significativos si se produce una adecuada integración de los proyectos en el territorio.	
VALORACIÓN	COMPATIBLE		

Generación de residuos y consumo de recursos:

Con esta medida se producirá un aumento de la generación de residuos industriales y de minería resultantes de la fabricación de equipos. Por otra parte, se producirá una reducción en la producción de residuos asociados con la generación eléctrica a partir de hidrocarburos fósiles y con la obtención de los mismos (11.2). En el medio plazo, estos efectos contrapuestos quedan integrados en la evolución del sistema productivo, tanto a escala nacional como internacional.

Se prevé una reducción positiva del consumo de combustibles fósiles no renovables (12.1). Los efectos ambientales de esta transformación ya están en parte considerados en EO.1 y EO.2. Sin embargo, las nuevas instalaciones también demandarán recursos adicionales para su construcción (12.2).

RT.5	REDES ELÉCTRICAS	Generación de residuos y consumo de recursos asociados a las instalaciones de transporte de energía eléctrica
11.1 11.2 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables
	Otras	3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCIs
Magnitud del efecto	-3	Se trata de un efecto relacionado con la generación de residuos industriales y de minería resultantes de la fabricación de equipos.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a la producción de las nuevas instalaciones de transporte de energía eléctrica.
Ámbito temporal	Temporal	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a las tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos pueden reducirse optimizando el dimensionamiento de las nuevas redes de transporte y distribución. En el caso de las instalaciones eléctricas que utilicen gases fluorados, el PNIEC incluye mecanismos de actuación en la Medida 1.23. Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

Integración territorial:

La mejora en las interconexiones y, especialmente, en la gestión de la red (10.9), facilita la gestionabilidad del sistema eléctrico, incrementando la capacidad de respuesta a la demanda y ampliando su integración, incluyendo la conexión con países vecinos. Este efecto integrador tiene consecuencias ambientales muy relevantes, pues reduce el impacto territorial (13.6) de la infraestructura de generación y almacenamiento. Las consecuencias socioeconómicas son también importantes mejorando el suministro eléctrico (10.6, 10.8).

RT.6	REDES ELÉCTRICAS		Incidencia territorial asociada a las medidas de gestión de la red tendentes a mejorar la interconexión y a optimizar la generación eléctrica
13.6 10.9	INTEGRACIÓN TERRITORIAL		
Medidas involucradas	Principales	1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables	
	Otras	3.4 Impulso a la cooperación regional 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los PCIs	
Magnitud del efecto	+ 6⁹⁸	El incremento de la conectividad y capacidad de la red y su adecuada gestión permiten optimizar el aprovechamiento de la generación eléctrica renovable, mejorando la eficiencia de la infraestructura y reduciendo su incidencia territorial. Efecto de considerable importancia, que afecta en diversa medida al conjunto del territorio de forma persistente.	
Ámbito espacial	Global	Afecta al conjunto del sistema eléctrico.	
Ámbito temporal	Permanente		
Interacción con otros impactos	SI	Se produce una reducción de los impactos territoriales asociados a las distintas tecnologías de generación: principalmente 3.1, 3.2.b y 5.1.b	
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo de las potencialidades de gestión que ofrece la red contribuye a una mejor integración ambiental y territorial del PNIEC.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

7.2.1.2.2. *Sistemas de almacenamiento y gestión del suministro energético (AG)*

Los sistemas de almacenamiento juegan un papel esencial, junto a las medidas de gestión de la demanda en la seguridad del suministro eléctrico en la transición energética. En ellas se requiere

⁹⁸ Cambio respecto a un Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de mejora en la interconexión eléctrica.

ajustar un sistema de generación menos gestionable a las demandas de consumo eléctrico, que a su vez también deben adaptarse, con una participación más activa de los consumidores.

Otros suministros energéticos, como es el caso del gas, también están sometidos a esta necesidad de adaptación, tanto en lo que se refiere a nuevas fórmulas de gestión del suministro como de las reservas.

Son muchas las medidas del PNIEC que contribuyen en esta componente de almacenamiento y gestión del suministro, tanto eléctrico como de gas, desde distintas perspectivas. Destaca por su alcance medioambiental la medida 1.2:

- 1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad.

Otras que pueden citarse son las siguientes:

- 1.8 Promoción de gases renovables (incluye el hidrógeno).
- 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales.
- 4.4 Integración del mercado eléctrico.
- 4.6 Acceso a datos.
- 4.7 Integración del mercado gasista.
- 4.9 Mejora de la competitividad del sector gasista minorista.
- 4.10 Plan de desarrollo de la gestión de la demanda de gas.

Entre estas medidas destaca, desde un punto de vista medioambiental el desarrollo de sistemas de almacenamiento eléctrico y de gestión de la demanda.

En lo que respecta a almacenamiento eléctrico cabe destacar el alza de las tecnologías de bombeo hidráulico, con una potencia adicional de 3,5 GW. Esta potencia, que aporta una mayor capacidad de gestión a la generación, se ve complementada con una penetración escalonada de baterías en el sistema, cuyo objetivo ha de ser la reducción de los vertidos y la maximización de la capacidad de producción de las tecnologías renovables no gestionables. Dichas baterías supondrán una potencia equivalente aproximada de 2,5 GW en 2030.

Además, los potenciales vertidos renovables podrían ser también utilizados para su conversión en hidrógeno, ya que existe la posibilidad de almacenamiento de este combustible, así como su mezclado con gas natural en la red de transporte, lo que implica un aprovechamiento del potencial de acoplamiento de los sectores de gas y electricidad para una gestión de la demanda conjunta de ambos sectores.

El incremento de potencia instalada de los sistemas de bombeo hidráulico en el periodo 2021-2030 corresponde a bombeo puro, es decir, que el único abastecimiento del depósito situado en la cota superior es a través de bombeo de agua desde el embalse inferior, y por tanto sin conexión con la red fluvial. Esta opción es ambientalmente la más favorable, pues evita los impactos graves de los nuevos embalses a los sistemas fluviales. No obstante, la apreciación sobre la opción ambiental más favorable debe valorar las características de cada proyecto. En particular, el reacondicionamiento de embalses existentes de solo turbinación a turbinación-bombeo en centrales hidráulicas ya existentes, evita la construcción de nuevos embalses (el impacto ambiental y económico es muy inferior al que tiene una nueva construcción).

Cambio climático:

La posibilidad de almacenar determinados excedentes de producción eléctrica renovable permite maximizar el aprovechamiento de la generación renovable y por tanto optimizar la infraestructura, también en lo referente a evitación de emisiones.

Comparando el Escenario Objetivo con el Escenario Tendencial en 2030, puede estimarse la reducción de emisiones asociadas a la generación eléctrica por la aplicación del PNIEC en unas 30 MtCO₂-eq, de las cuales algo más de 2 MtCO₂-eq podrían atribuirse al almacenamiento⁹⁹.

AG.1	ALMACENAMIENTO	Efecto del almacenamiento hidráulico sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad		
Magnitud del efecto	+ 4	Unas 2 MtCO ₂ -eq Se trata de un efecto bastante limitado en el contexto del PNIEC	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia trasnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados al resto de energías renovables y gestión del suministro, transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables; así como las reducciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones.	
Medidas de integración ambiental	A	Las medidas de almacenamiento permiten contribuir a la optimización del parque renovable en la consecución del objetivo de reducción de emisiones.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Calidad del aire:

La contribución del almacenamiento a la mejora de la calidad del aire se corresponde con su papel en la evitación de emisiones considerado en el punto anterior, a través de la reducción en los niveles de contaminación de fondo. Dada la modesta participación del bombeo en el mix eléctrico, la entidad de este impacto se considera poco significativa.

Geología y suelos:

El ciclo de vida de las baterías de almacenamiento puede entrañar cierto riesgo de contaminación por metales pesados y otros elementos potencialmente nocivos para el medio (3.3) (litio, manganeso, níquel, plomo, cobalto, zinc etc.). Este riesgo se reduce considerablemente con el control existente respecto este tipo de contaminantes potenciales en el contexto de la Unión Europea, habiéndose retirado los elementos más peligrosos. Además, la

⁹⁹ Estimación realizada en función de la proporción que representa el almacenamiento respecto a la Generación eléctrica bruta.

evolución tecnológica de estos sistemas tiende a incrementar su eficiencia, reduciendo su incidencia ambiental y a incrementar el reciclaje de sus componentes. Por otra parte, no es posible precisar el alcance de estos efectos sin definir las tecnologías involucradas. De acuerdo con lo anterior, se estima que con carácter general no se producirán efectos significativos y que, si se producen, estarían condicionados por tecnologías concretas que deben valorarse según el caso. Esta consideración es igualmente aplicable al riesgo de contaminación de los recursos hídricos (4.5).

Agua y ecosistemas acuáticos continentales:

Los sistemas de almacenamiento hidráulico requieren para su funcionamiento bombear agua desde un punto de toma hasta otro de almacenamiento situado en una cota más alta, para aprovechar la energía potencial adquirida mediante turbinado con devolución del volumen captado al nivel inferior. Normalmente, los sistemas de bombeo puro se diseñan para responder a las fluctuaciones de generación y demanda eléctrica a corto plazo, principalmente diarias.

Por otra parte, la toma de agua en el nivel inferior requiere algún elemento de almacenamiento que asegure la disponibilidad de los caudales necesarios, evitando impactos graves sobre el sistema fluvial que aporta el recurso.

En la presente caracterización ambiental se presupone que los sistemas previstos operan plazos cortos (normalmente diario) y que con carácter general no es necesaria la construcción de un nuevo embalse en el nivel inferior, sino que se utiliza un embalse preexistente, en el que se realiza la toma y la devolución del agua.

En estas condiciones, los efectos ambientales no se consideran significativos ya que no se introducen modificaciones apreciables en la masa de agua, si se exceptúa la oscilación en la lámina de agua del embalse inferior, que sólo resultará relevante en caso de que este sea de reducidas dimensiones.

Para proyectos que no respondan a los anteriores supuestos generales considerados será necesario un análisis caso por caso en la fase de evaluación de impacto ambiental, en la que deberán considerarse al menos los siguientes casos:

- Cuando la toma de agua se realice sobre una masa sin obras de regulación o almacenamiento.
- Cuando la capacidad del embalse superior exceda el 25% de la capacidad del embalse inferior.
- Cuando el sistema de almacenamiento superior intercepte la red natural de drenaje.

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

Las operaciones de bombeo y turbinado en las instalaciones de bombeo hidráulico pueden afectar a la fauna piscícola (5.5) por dos motivos. Por una parte, la concentración de oxígeno, modificada por el flujo de agua, puede dar lugar a cambios en las distintas poblaciones acuáticas en función de sus exigencias respecto a este parámetro. Por otra parte, algunas especies quedan atrapadas en los canales de derivación en las turbinas.

El depósito superior puede requerir importantes superficies de embalse, con la consiguiente ocupación, que supondrá la eliminación de la cubierta vegetal junto con los hábitats asociados (5.1.b).

AG.2	ALMACENAMIENTO	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales afectados por las infraestructuras de bombeo hidráulico.
5.1.b 5.5	BIODIVERSIDAD	
Medidas involucradas	1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad	
Magnitud del efecto	-4 ¹⁰⁰	Efecto de limitada importancia, que se circunscribe a las balsas receptoras de los caudales bombeados y, ocasionalmente, a los posibles efectos de la toma sobre las poblaciones piscícolas. Se trata de un efecto persistente con una incidencia territorial de tipo puntual a parcial.
Ámbito espacial	Puntual-Parcial	Efecto limitado al emplazamiento de la infraestructura
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la infraestructura.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b).
Medidas de integración ambiental	B	Para la integración ambiental de este tipo de infraestructura se procurará que la toma de agua inferior se sitúe en un embalse previamente existente con capacidad suficiente. Además, deberá evitarse que el depósito superior implique la ocupación de áreas de alto valor natural.
VALORACIÓN	MODERADO	

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Actualmente ya existen aprovechamientos hidroeléctricos en espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000. La proyección de nuevas instalaciones se deberá ubicarse preferentemente fuera de estos ámbitos. En todo caso si fuese necesario, con carácter puntual, afectar a terrenos situados dentro de un espacio natural, esta afección deberá ser compatible con los objetivos de conservación establecidos por los instrumentos de ordenación y gestión del espacio, aspecto que deberá contemplarse caso por caso. Por tanto, no se considera un efecto significativo a nivel estratégico.

Paisaje y patrimonio cultural:

La introducción de balsas en cotas elevadas que se asocia al bombeo hidráulico, produce un impacto paisajístico considerable, debido a la entidad superficial de la actuación, la eliminación o alteración de determinados elementos del paisaje (geomorfología, cubierta vegetal) y la discordancia que suele manifestar la nueva lámina de agua con su entorno. Por tanto, aunque se trata de una transformación limitada no puede descartarse que los efectos paisajísticos resulten significativos.

¹⁰⁰ Se presupone que no es necesaria la construcción de presas que afecten a sistemas fluviales.

AG.3	ALMACENAMIENTO	Alteración del paisaje por las infraestructuras de bombeo hidráulico.
8.2 8.5	PAISAJE	
Medidas involucradas	1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad	
Magnitud del efecto	- 4	Efecto de limitada importancia, consistente en la irrupción de una nueva lámina de agua, normalmente en emplazamientos paisajísticamente discordantes. El efecto es de mayor magnitud en los casos puntuales en que dicha cuenca visual afecta a espacios protegidos.
Ámbito espacial	Puntual-Parcial	Efecto limitado al emplazamiento de la infraestructura y su cuenca visual.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos persisten durante toda la vida útil de la infraestructura.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con posibles incidencias sobre espacios protegidos (7.1.b).
Medidas de integración ambiental	C	Pueden adoptarse medidas de integración paisajística en los casos en que el depósito superior afecta a ámbitos de gran calidad o fragilidad visual. No obstante, la fuerte oscilación de la lámina de agua resta efectividad a las mismas.
VALORACIÓN	MODERADO	

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

Desde el punto de vista de la socioeconomía, las instalaciones de almacenamiento tienen impactos positivos sobre la población, por el crecimiento de empleo, pero se trata de efectos poco significativos a nivel estratégico. Además, esta medida conllevará también, en el caso del bombeo hidráulico, la ocupación de terrenos y la afección a Dominio Público Hidráulico, todo ello escasamente significativo a escala estratégica.

Contribución del almacenamiento y la gestión de la demanda a la integración territorial de las energías renovables:

Como se ha indicado, los sistemas de almacenamiento y de gestión de la demanda previstos en el PNIEC contribuyen a incrementar la eficiencia de la infraestructura de generación y transporte eléctrico, reduciendo el impacto territorial asociado a la producción y distribución de energía eléctrica renovable.

Este efecto de mejora en la integración territorial (13.6, 13.11) tiene una incidencia muy significativa, especialmente si se contempla en relación con otros efectos similares de diferentes componentes del plan (renovación tecnológica, redes de transporte, etc.), siendo un elemento fundamental para su adecuada integración ambiental.

AG.4	ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DEMANDA	Incidencia territorial asociada a las medidas de gestión de la demanda y de almacenamiento tendentes a optimizar la infraestructura eléctrica
13.6	INTEGRACIÓN	
13.11	TERRITORIAL	
Medidas involucradas	1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad Este efecto está muy vinculado a las medidas integradas en la componente de participación (PP) pues la participación proactiva e informada del consumidor es un elemento fundamental en la gestión de la demanda.	
Magnitud Efecto	+ 6 ¹⁰¹	El incremento en los niveles de almacenamiento y gestión de la demanda permiten afrontar las oscilaciones en la generación renovable con un menor desarrollo de la infraestructura, mejorando significativamente la integración ambiental y territorial del sistema eléctrico. Efecto de considerable importancia, que afecta en diversa medida al conjunto del territorio de forma persistente.
Ámbito espacial	Global	Afecta al conjunto del sistema eléctrico.
Ámbito temporal	Permanente	
Interacción con otros impactos	SI	Se produce una reducción de los impactos territoriales asociados a las distintas tecnologías de generación y al transporte: principalmente 3.1, 3.2.b, 5.1.b, 5.2.b, 5.3, 7.1.b, 8.1.b, 10.1.b, entre otros.
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo de las potencialidades de gestión de la demanda requieren un importante refuerzo de la participación e información del consumidor, que se encuentra previsto en diferentes medidas del PNIEC (componentes PP y CI).
VALORACIÓN	FAVORABLE	

Consumo de recursos y generación de residuos:

Como se ha indicado, las instalaciones de almacenamiento contribuyen a optimizar las tecnologías renovables no gestionables con un impacto positivo asociado al aprovechamiento más eficiente de la infraestructura.

Por lo que respecta al consumo de recursos y la producción de residuos asociados con las baterías, es de aplicación lo indicado en relación con la contaminación de suelos y recursos hídricos, y no se considera como un efecto significativo a nivel estratégico.

7.2.1.2.3. Autoconsumo energético y generación distribuida (AC)

Entre las medidas que facilitan la integración entre la generación de energía y el consumo, un grupo especialmente destacado es el que se orienta al desarrollo de esta componente, consistente en la promoción del autoconsumo, tanto de energía eléctrica como de energías para usos térmicos:

¹⁰¹ Cambio respecto a un Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de mejora en la interconexión eléctrica.

- 1.4 El desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida.
- 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial (autoconsumo en la industria).
- 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas (integración edificios).
- 1.13 Comunidades energéticas locales (autoconsumo colectivo).
- 1.16 Contratación pública de energía renovable (autoconsumo público).
- 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.

Los efectos de la generación distribuida sobre las emisiones de GEI, y la calidad del aire, así como el impacto de esta sobre la salud ya se han considerado en las diferentes tecnologías de generación (solar, biomasa, etc.), que incluían la parte correspondiente a esta modalidad de generación. Lo mismo cabe decir con otros efectos relacionados con la contribución de estas tecnologías a la generación de residuos o al consumo de recursos vinculado a las nuevas instalaciones.

Lo realmente destacable desde un punto de vista ambiental de la generación distribuida, es el cambio en el emplazamiento de las instalaciones, singularmente de las destinadas a la producción de energía eléctrica solar.

Como se ponía de manifiesto en el apartado dedicado a caracterizar los efectos de la generación de energía solar fotovoltaica y termoeléctrica, los principales impactos negativos de estas tecnologías derivan de la importante ocupación de superficies que requieren, muchas de ellas en un contexto rural, produciendo importantes afecciones sobre los hábitats, los usos del suelo y el paisaje.

El modo de generación distribuida contribuye a relucir estas ocupaciones, al situar los sistemas de generación en contextos donde su impacto es mucho menor (edificaciones, instalaciones industriales y otros contextos urbanizados), reduciendo su impacto ambiental y territorial.

AC.1	AUTOCONSUMO	Incidencia territorial asociada al autoconsumo y la generación distribuida
13.1 13.11	INTEGRACIÓN TERRITORIAL	
Medidas involucradas	Principales	1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida
	Otras	1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial (autoconsumo en la industria) 1.16 Contratación pública de energía renovable (autoconsumo público) 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas (integración edificios)
Magnitud de efecto	+ 6 ¹⁰²	El incremento en los niveles de generación distribuida permite reducir el desarrollo de las grandes plantas de generación renovable mejorando significativamente la integración ambiental y territorial del sistema eléctrico. Efecto de considerable importancia, que afecta en diversa medida al conjunto del territorio de forma persistente.
Ámbito espacial	Global	Afecta al conjunto del sistema eléctrico.
Ámbito temporal	Permanente	
Interacción con otros impactos	SI	Se produce una reducción de los impactos territoriales asociados a las distintas tecnologías de generación y al transporte: principalmente 3.1, 3.2.b, 5.1.b, 5.2.b, 5.3, 7.1.b, 8.1.b, 10.1.b, entre otros.
Medidas de integración ambiental	B	El desarrollo del autoconsumo en la mayor medida posible contribuye a una mejor integración ambiental y territorial del PNIEC.
VALORACIÓN	FAVORABLE	

7.2.1.3. Reducción progresiva del aporte de energía procedente de fuentes no renovables

El desarrollo de las energías renovables previsto en el PNIEC a lo largo del periodo 2021-2030 lleva aparejado el consecuente retroceso de las fuentes no renovables y el desmantelamiento o reconversión de las instalaciones vinculadas con ellas. La penetración de las renovables propiciada por el PNIEC supone un 42% respecto al consumo de energía final en 2030, frente al 25% que se alcanzaría en el escenario tendencial (sin aplicación del PNIEC).

En este proceso de incorporación de las renovables juega un papel muy destacado la generación de energía eléctrica, que en 2030 representará dos tercios del consumo final de energías renovables en España.

¹⁰² Cambio respecto a un Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de mejora en la interconexión eléctrica.

El impacto de esta transformación sobre el actual parque de generación eléctrica es importante, como puede apreciarse en la siguiente tabla.

Parque de generación de los Escenarios Objetivo y Tendencial en el año 2030			
Tecnología	Escenario Tendencial 2030 (MW)	Escenario Objetivo 2030 (MW)	Incremento tendencial-objetivo 2030 (MW)
Eólica (terrestre y marítima)	38.033	50.333	12.300
Solar fotovoltaica	18.921	39.181	20.260
Solar termoeléctrica	2.303	7.303	5.000
Hidráulica	14.109	14.609	500
Bombeo Mixto	2.687	2.687	0
Bombeo Puro	3.337	6.837	3.500
Biogás	211	241	30
Otras renovables	---	80	80
Biomasa	613	1.408	795
Carbón	2.165	0-1300	-2165 (*)
Ciclo combinado	26.612	26.612	0
Cogeneración	2.470	3.670	1.200
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	1.854	-1.854
Residuos y otros	341	341	0
Nuclear	7.399	3.181	-4.218
Almacenamiento	---	2.500	2.500
Total	122.909	160.837	37.928

(*) Se considera el valor de "0" en el carbón para el Escenario Objetivo en el año 2030.

Tabla 60: Parque de generación de los Escenarios Objetivos y Tendencial.

Destacan la reducción del carbón y de la nuclear, así como, en un segundo plano, la reducción de la generación a partir de combustibles fósiles en las islas.

Será en el correspondiente estudio de impacto ambiental asociado a cada proyecto concreto donde se deberán incluir medidas respecto al desmantelamiento de las centrales de fuel, así como las de fuel/gas; estas medidas deberán estar dirigidas a la rehabilitación de los espacios afectados, así como, entre otras cuestiones, a su mejora.

Señalar, de manera general, que la reducción de la dependencia energética de hidrocarburos tiene un efecto positivo sobre el medio marino.

7.2.1.3.1. Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón (RC)

El objetivo de reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero es el elemento central del PNIEC y está condicionado por el despliegue de las energías renovables y el aumento de la eficiencia energética, pero también por una progresiva reducción de generación eléctrica a partir del carbón.

Tanto el Escenario Tendencial como el Escenario Objetivo presentan una notable disminución del parque de generación con centrales térmicas de carbón. El Escenario Objetivo arroja la

necesidad de disminuir la capacidad de generación térmica con carbón instalada muy notablemente, lo que supondrá el desmantelamiento de la gran mayoría de los grupos.

Cada uno de los proyectos de desmantelamiento será objeto de su propia evaluación de impacto ambiental atendiendo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y contendrá los probables efectos en el medio ambiente derivados de la actividad, comprendiendo los impactos derivados de las operaciones a llevar a cabo previamente y durante el desmantelamiento.

A continuación, se exponen los principales efectos sobre el medio ambiente del cierre y desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón a nivel muy general, y en el medio plazo, más allá de la fase de obras.

Cambio climático:

El cierre y desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón suponen una reducción de gran importancia en las emisiones de gases de efecto invernadero (1.1) asociadas a uso de los combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica. El carbón representa menos del 10% de la potencia instalada y, sin embargo, sus emisiones de GEI representan más del 50% de las emisiones totales producidas por la generación de energía eléctrica. Se trata de un efecto muy favorable y de gran importancia en la consecución de los objetivos ambientales estratégicos a escala nacional, que ya ha sido considerado al valorar el impacto de las diferentes tecnologías de generación con renovables que sustituyen a las centrales térmicas de carbón.

RC.1	CARBÓN	Efecto de la progresiva reducción de generación eléctrica a partir del carbón sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón		
Magnitud del efecto	+ 10	Reducción total de la emisión de 71.150 MtCO ₂ -eq respecto al Escenario Tendencial, en la que el desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón tiene una contribución muy relevante. Se trata de una transformación de gran importancia ambiental, permanente y con incidencia global.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia trasnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021-2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a las transformaciones sectoriales (transporte, industria, sector agrario) y el incremento de las absorciones de CO ₂ .	
Medidas de integración ambiental	A	El cumplimiento de los objetivos del PNIEC de descarbonización, con la consiguiente evitación de emisiones requiere un importante desarrollo de las medidas previstas en el Plan en relación al despliegue e integración de las energías renovables y las transformaciones sectoriales, así como la optimización de la gestión de la oferta y de la demanda eléctrica, incluyendo el almacenamiento (AG), la interconexión (RT) y la participación activa de los consumidores (PP), entre otras.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Calidad del aire:

La calidad del aire en el entorno de las centrales experimentará un impacto muy positivo por el cese en la emisión de contaminantes asociados a la combustión del carbón (2.1.a), entre ellos SO₂, NO_x, partículas y metales pesados. Este efecto también ha sido contemplado al caracterizar la incidencia global sobre la calidad del aire de las renovables que sustituyen al carbón. Cabe reseñar aquí, que este impacto positivo, así como su incidencia sobre la salud (9.1.a), será especialmente relevante en el entorno de las centrales térmicas a desmantelar. Estos efectos se traducen en un menor número de muertes prematuras (en 2016 las emisiones procedentes de la combustión del carbón se relacionaron con 560 muertes prematuras). Además, se observa una importante incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares relacionadas con las emisiones de estas centrales térmicas, incluyendo más de 7.000 casos de síntomas asmáticos en niño. En las áreas pobladas más próximas a las centrales, se prevé también una reducción de ruidos y vibraciones asociados al funcionamiento de las centrales, así como de malos olores (9.9.a). Aunque parte de estos efectos ya han sido considerados desde una perspectiva global, valorando su incidencia a gran escala, es pertinente considerar cómo se manifiestan en el entorno local y regional de las instalaciones.

RC.2	CARBÓN	Mejora en la calidad del aire y otros parámetros en el entorno de las centrales térmicas de carbón: efectos sobre la población y la salud.	
2.1.a	CALIDAD DEL AIRE		
9.1.a 9.9.a	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón		
Magnitud del efecto	+ 7	Transformación de gran importancia medioambiental, con incidencia local/regional y persistente. Se traducirá en una mejora apreciable de la calidad ambiental en el entorno de las centrales.	
Ámbito espacial	Puntual	El impacto más relevante se circunscribirá al entorno comarcal de las centrales, aunque de forma más difusa puede alcanzar mayor dispersión en el territorio.	
Ámbito temporal	Permanente	Una vez cesa la actividad en las centrales el efecto persiste indefinidamente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a otras mejoras en el entorno comarcal como las que afectan a los recursos hídricos (4.3.a) o al paisaje (8.1.a).	
Medidas de integración ambiental	A	Este tipo de impactos puede potenciarse con medidas de recuperación ambiental y social en las comarcas afectadas por el cierre de las centrales.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Recursos hídricos:

Las centrales termoeléctricas de carbón utilizan grandes volúmenes de agua para refrigeración, que en su mayor parte son devueltos a los ríos o al mar con una temperatura mayor, dependiendo del sistema de refrigeración utilizado. A nivel orientativo, se estima que el consumo de agua de refrigeración es de 2.000 m³/GWh producido¹⁰³. Estos consumos requieren además instalaciones para el almacenamiento y la captación, que en ocasiones producen impactos sobre la masa de agua afectada.

Por lo tanto, se producirá un impacto positivo ligado a la reducción en el uso de recurso hídrico para los fines indicados con efectos positivos sobre el estado de las masas de agua afectadas.

¹⁰³ Dato suministrado por ISDEFE (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, S.A., S.M.E., M.P.).

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

RC.3	CARBÓN	Mejora en el estado de las masas de agua afectadas por la refrigeración de centrales térmicas y por el procesado del carbón	
4.1.a 4.3.a	AGUAS CONTINENTALES		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón		
Magnitud del efecto	+ 5	Transformación de importancia considerable, con incidencia local y persistente. Puede incluir modificaciones térmicas, químicas, biológicas e hidromorfológicas.	
Ámbito espacial	Puntual	El impacto más relevante se circunscribirá a las masas de agua continentales directamente afectadas por las centrales por la minería. Los efectos relacionados con la minería y procesado del carbón pueden afectar a aéreas productoras fuera de España.	
Ámbito temporal	Permanente	Una vez cesa la actividad en las centrales, el efecto persiste indefinidamente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a otras mejoras en el entorno comarcal como las que afectan a la calidad del aire (2.1.a) o al paisaje (8.1.a).	
Medidas de integración ambiental	A	Este tipo de impactos puede potenciarse con medidas de recuperación ambiental y social en las comarcas afectadas por el cierre de las centrales.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Paisaje:

Las centrales térmicas de carbón originan importantes impactos paisajísticos que, junto con otros efectos ambientales en el entorno local, contribuyen a deteriorar su calidad y la percepción de la población.

RC.4	CARBÓN	Recuperación del paisaje por desmantelamiento de centrales térmicas.	
8.1.a 8.2.a	PAISAJE		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón		
Magnitud del efecto	+ 5	Efecto de considerable importancia asociada a la recuperación paisajística del espacio ocupado por las instalaciones y por antiguas explotaciones mineras.	
Ámbito espacial	Puntual/ Parcial	Efecto limitado al emplazamiento de la infraestructura y su cuenca visual	
Ámbito temporal	Permanente	Una vez se produce el desmantelamiento de las instalaciones el efecto persiste indefinidamente.	
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otras mejoras en el entorno: calidad del aire (2.1.a), recursos hídricos (4.3.a).	
Medidas de integración ambiental	A	La rehabilitación paisajística en el entorno de los núcleos de población afectados por el cierre de centrales térmicas, constituye una medida que potencia este efecto positivo, al tiempo que le confiere mayor proyección socioeconómica.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Usos del suelo, desarrollo social y económico:

La generación eléctrica a partir de carbón cuenta (en enero de 2019) con una potencia instalada de 7.897 MW (parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Objetivo contemplado en el PNIEC), con 14 centrales térmicas funcionando que generan un empleo directo en torno a los 2000 puestos de trabajo, parte de ellas con previsión de cierre a corto plazo.

El cese en la generación eléctrica mediante carbón supondrá por tanto un considerable impacto socioeconómico en las áreas donde se ubican las centrales.

Por otra parte, aunque buena parte de estas instalaciones y explotaciones se encuentran en áreas altamente transformadas, su desmantelamiento ofrece grandes oportunidades de liberación de espacio para otros usos, y para la recuperación de espacios seminaturales.

RC.5	CARBÓN	Impacto sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre de las centrales térmicas de carbón	
10.4	SOCIOECONOMÍA		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón		
Magnitud Efecto	- 6	Efecto de considerable importancia en el ámbito local y regional asociado a la pérdida de actividad económica y empleo provocada por el cierre de las centrales térmicas de carbón.	
Ámbito espacial	Puntual/ Parcial	Efecto vinculado al entorno comarcal y regional de las instalaciones y las explotaciones mineras afectadas.	
Ámbito temporal	Permanente	Una vez se produce el desmantelamiento de las instalaciones el efecto persiste indefinidamente.	
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otras transformaciones de signo positivo que afectan al entorno de las centrales: calidad del aire (2.1.a), recursos hídrico (4.3.a), etc.	
Medidas de integración ambiental	A	Se requiere la adopción de medidas que eviten el elevado impacto social de la transformación, medidas que se contemplan en la Estrategia de Transición Justa y que abarcan el impulso del empleo, de actividades económicas alternativas, y de ayudas para los colectivos más afectados.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Efectos ligados a las labores de desmantelamiento

La magnitud de las actuaciones de desmantelamiento que deben abordarse en las centrales que vayan cerrando justifica que los impactos negativos asociados directamente a estas operaciones se consideren potencialmente significativos desde una perspectiva global. Los principales efectos se relacionan con la generación de un gran volumen de residuos (11.1), incluyendo residuos tóxicos y peligrosos (11.3.b). Además, pueden producirse, con carácter puntual, emisiones a la atmósfera (2.2) relacionadas con las operaciones de demolición, transporte y tratamiento de los residuos. También se incrementa el riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas (4.7) asociados al vaciado de los tanques de condensados y de las balsas de tratamiento, entre otros; así como a los arrastres provocados por la escorrentía en la zona de desmantelamiento, que pueden ocasionar aportaciones contaminantes a la red natural de drenaje.

RC.6	CARBÓN	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón: generación de residuos e incremento del riesgo de contaminación
11.1	RESIDUOS	
11.2	AGUA	
2.2 4.7	ATMÓSFERA	
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón	
Magnitud del efecto	- 3	Efecto de importancia limitada, de carácter temporal y alcance local.
Ámbito espacial	Puntual	Los efectos más significativos se circunscriben al entorno de las centrales.
Ámbito temporal	Temporal	Una vez finalizado el desmantelamiento de las instalaciones el efecto revierte espontáneamente.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otras transformaciones de signo contrario que afectan a largo plazo al entorno de las centrales: calidad del aire (2.1.a), recursos hídrico (4.3.a), paisaje (8.1.a), etc.
Medidas de integración ambiental	A	Este grupo de impactos puede minimizarse con las medidas convencionales de protección ambiental para este tipo de obras.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.1.3.2. Desmantelamiento y clausura de centrales nucleares (RN)

El Escenario Objetivo prevé una reducción de la capacidad de generación nuclear instalada en 2030 desde su nivel actual hasta unos 3.181 MW, lo que supondrá el desmantelamiento de una parte importante de los reactores actualmente en operación en el marco de un plan de cierre ordenado, escalonado y flexible. Una vez desconectadas las centrales nucleares, en virtud de lo establecido en el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se procederá a su clausura.

Cada uno de los proyectos de desmantelamiento será objeto de su propia Evaluación de Impacto Ambiental atendiendo a la citada Ley 21/2013.

En función del escenario establecido en el PNIÉC, los propietarios de las centrales nucleares españolas y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA) firmaron en el mes de marzo de 2019 un Protocolo, en el que se establece un calendario de cierre ordenado de las plantas, y en base al cual se elaborará el Séptimo Plan General de Residuos Radiactivos (7º PGRR).

Desde un punto de vista estratégico, el análisis ambiental relativo al cierre de las nucleares requiere dos aproximaciones complementarias:

- Aproximación global a largo plazo, que contempla la reducción de riesgos ambientales asociados con la desnuclearización parcial de la generación eléctrica prevista en el Escenario Objetivo, que es el aspecto de mayor relevancia estratégica.

- Aproximación local a corto-medio plazo, que contempla los efectos ambientales y socioeconómicos de la clausura en el entorno de las centrales afectadas.

Efectos globales a largo plazo de la reducción del parque nuclear

La generación eléctrica mediante fisión nuclear plantea importantes problemas estratégicos relacionados con el medio ambiente:

- La problemática relativa a la gestión de los residuos radiactivos (11.5) de mayor actividad, y principalmente del combustible nuclear irradiado.
- La incidencia medioambiental de la minería y el tratamiento del uranio para su uso como combustible en las centrales nucleares (11.2, 11.5, 12.8).
- El riesgo ambiental que entrañan las centrales nucleares ante situaciones de emergencia, y sus implicaciones de seguridad (11.5, 9.7).

RN.1	NUCLEAR	Efectos a medio-largo plazo de la desnuclearización sobre el ciclo del combustible nuclear y la gestión de residuos radiactivos de alta actividad y los riesgos ambientales asociados.
11.5.a 11.5.b 11.2 9.7	RESIDUOS	
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Clausura parcial del parque nuclear	
Magnitud del efecto	+ 8	Efecto de gran importancia ambiental, de carácter permanente y alcance global.
Ámbito espacial	Global	Los efectos de la producción y enriquecimiento del combustible nuclear y de la gestión del combustible una vez usado tienen, en sus distintas vertientes una repercusión global.
Ámbito temporal	Permanente	Los efectos de la reducción en la producción y consumo de combustible nuclear y en el volumen de residuos de alta actividad resultante tienen carácter permanente.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con los efectos a corto y medio plazo derivados del desmantelamiento de las centrales nucleares.
Medidas de integración ambiental	B	Para que la desnuclearización haga efectivos completamente sus potenciales efectos positivos sobre el medio ambiente deberán desarrollarse los instrumentos previstos para la gestión de los residuos de alta actividad generados por el funcionamiento de las centrales incluyendo su depósito temporal y/o permanente en condiciones de seguridad.
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE	

Efectos locales de la clausura de centrales nucleares

La problemática medioambiental asociada a las centrales nucleares se manifiesta de forma relevante en su entorno inmediato:

- Rechazo por parte de la opinión pública a las instalaciones nucleares y la estigmatización que pueden experimentar los territorios que las albergan.
- Efectos ambientales de las centrales nucleares sobre su entorno: consumo de recursos hídricos (4.6.b), contaminación térmica de las aguas (4.3.b), impacto paisajístico (8.1.b), etc.
- Papel socioeconómico de las centrales nucleares en los territorios en los que se emplazan y problemática derivada de su clausura (10.4).
- Efectos ambientales derivados directamente de las operaciones de desmantelamiento (2.2, 4.7, 11.1, 11.2).

El 30 de mayo de 2010 el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y el Instituto de Salud Carlos III presentaron un estudio epidemiológico realizado en los municipios próximos a las instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear, en el que se analiza el posible impacto radiológico de estas instalaciones en la salud de la población.

Como resultados más significativos se ha encontrado que:

- 1) Las dosis estimadas acumuladas que habría recibido la población de las áreas de estudio como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones son muy reducidas, y están muy por debajo de las que con los conocimientos científicos actuales podrían relacionarse con efectos en la salud de las personas.
- 2) No se han detectado resultados consistentes que muestren un efecto de incremento de la mortalidad por diferentes tipos de cáncer asociados a la exposición de las personas a las radiaciones ionizantes debidas al funcionamiento de las instalaciones.
- 3) Tampoco se han detectado excesos de mortalidad por cáncer estadísticamente significativos debidos a la radiación natural.

A continuación, se ofrecen las fichas de caracterización de los dos grupos de efectos que se consideran significativos desde un punto de vista estratégico. Los efectos ambientales directos del desmantelamiento se tratan en un apartado independiente.

- **Recursos hídricos:**

Las centrales nucleares utilizan agua para sus sistemas de refrigeración, que en algunos casos (sistemas de refrigeración abiertos o mixtos) son devueltos a los ríos o al mar con una temperatura mayor, dependiendo del sistema de refrigeración utilizado. A nivel orientativo, se estima que este consumo de agua de refrigeración es de 3.000 m³/GWh producido¹⁰⁴. Estos

¹⁰⁴ Dato suministrado por ISDEFE (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, S.A., S.M.E., M.P.).

consumos requieren además instalaciones para el almacenamiento y la captación, que en ocasiones producen impactos sobre la masa de agua afectada.

Por lo tanto, se producirá un ligero impacto positivo, poco relevante a nivel estratégico, derivado a la reducción en el uso de recurso hídrico para los fines indicados con efectos positivos sobre el estado de las masas de agua afectadas.

- **Paisaje:**

Las centrales nucleares originan importantes impactos paisajísticos que, junto con otros efectos ambientales en el entorno local, contribuyen a deteriorar su calidad y la percepción de la población.

RN.2	NUCLEAR	Recuperación del paisaje por desmantelamiento de centrales nucleares y mejora en la percepción de los territorios afectados.	
8.1.a 8.2.a	PAISAJE		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales nucleares		
Magnitud del efecto	+ 5	Efecto de considerable importancia asociada a la recuperación paisajística del espacio ocupado por las instalaciones y a la mejora en la percepción del territorio al desaparecer las connotaciones negativas asociadas con la energía nuclear.	
Ámbito espacial	Puntual-Parcial	Efecto limitado al emplazamiento de la infraestructura y su entorno.	
Ámbito temporal	Permanente	Una vez se produce el desmantelamiento de las instalaciones el efecto persiste indefinidamente.	
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otros efectos con incidencia local.	
Medidas de integración ambiental	B	La rehabilitación paisajística en el entorno de los núcleos de población afectados por el cierre de centrales, constituye una medida que potencia este efecto positivo.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

- **Usos del suelo, desarrollo social y económico:**

El empleo directo de una central nuclear con un reactor tipo de 1.000 MW una vez puesta en marcha y tomando como referencia 50 años de operación se sitúa en torno a 600 personas cada año¹⁰⁵, lo que arroja un ratio de 0,6 trabajadores por MW, lo que arroja, para el Escenario Objetivo del PNIEC una pérdida de empleo directo asociada al cierre parcial del parque nuclear superior a 2.500 puestos de trabajo, cifra que podría situarse por encima de los 7000 empleos si se contabiliza el empleo indirecto. No obstante, este efecto no se manifestará a corto ni a medio plazo, pues los trabajos de desmantelamiento y recuperación del emplazamiento

¹⁰⁵ Measuring Employment Generated by the Nuclear Power Sector. Agencia de Energía Nuclear (NEA) y Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), 2019.

demandarán un importante volumen de mano de obra, superior al requerido por la explotación de las centrales durante un prolongado periodo de tiempo.

RN.3	NUCLEAR	Impacto sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre de centrales nucleares
10.4	SOCIOECONOMÍA	
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales nucleares	
Magnitud del efecto	- 6	Incidencia sobre > 2.500 empleos directos. Se trata de un efecto de considerable importancia en el ámbito local y regional asociado a la pérdida de actividad económica y empleo provocada por el cierre de las centrales nucleares.
Ámbito espacial	Puntual-Parcial	Efecto vinculado al entorno comarcal y regional de las instalaciones.
Ámbito temporal	Permanente	Una vez se produce la clausura de las instalaciones el efecto persiste indefinidamente. Durante el largo proceso de desmantelamiento las operaciones involucradas en el mismo pueden generar una considerable actividad económica en el entorno local.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otras transformaciones que afectan al entorno de las centrales y que afectan en forma diversa a los usos del suelo y a la actividad económica, incluyendo la recuperación ambiental y paisajística de los terrenos ocupados por la central y su entorno, así como el efecto de la clausura sobre la percepción social del territorio.
Medidas de integración ambiental	A	Se requiere la adopción de medidas que eviten los impactos sociales negativos que pueden derivarse del cierre de las centrales, medidas que se contemplan en la Estrategia de Transición Justa y que abarcan el impulso del empleo, de actividades económicas alternativas, y de ayudas para los colectivos más afectados.
VALORACIÓN	MODERADO	

Impactos ambientales ligados a las labores desmantelamiento de las centrales nucleares:

El desmantelamiento de una central nuclear puede definirse como el conjunto de acciones y procesos, tanto de carácter técnico como administrativo que, tras su retirada definitiva del servicio, se encarga de eliminar progresivamente la radiactividad remanente que pueda permanecer en las zonas afectadas por su antigua operación. Es en el momento en el que los riesgos residuales de la central y de su antiguo emplazamiento se hayan eliminado por completo, o bien hayan sido reducidos a un mínimo aceptable, cuando podremos referirnos a su desclasificación como instalación nuclear y a la clausura de la misma¹⁰⁶.

Algunas de las acciones involucradas en el desmantelamiento de este tipo de centrales son las siguientes:

- Acciones preparatorias encaminadas a eliminar riesgos y evitar interferencias durante el desarrollo de los trabajos.
- Evacuación o disposición segura *in situ* de los elementos combustibles y de los combustibles nucleares irradiados gastados.

¹⁰⁶ Desmantelamiento y clausura de centrales nucleares. Consejo de Seguridad Nuclear, 2008.

- Retirada de las estructuras activadas durante el funcionamiento del reactor (materiales internos del reactor, circuitos de refrigeración del núcleo, hormigón de blindaje, etc.).
- Desmantelamiento, descontaminación y demolición de los edificios e instalaciones de la central.
- Gestión de los residuos generados en función de su nivel de actividad.
- Restauración ambiental del entorno.

En España, existe en la actualidad un sistema establecido para llevar a cabo las actividades conducentes a la clausura de las instalaciones nucleares y están definidos también los agentes que intervienen en el mismo. La gestión de los residuos radiactivos y el desmantelamiento y clausura de las centrales nucleares constituye un servicio público esencial reservado al Estado, al amparo del artículo 128.2 de la Constitución, según dispone el artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, de Energía Nuclear.

La gestión de los residuos radiactivos en España es competencia, desde el año 1984, de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (Enresa). Esta empresa posee en el término municipal de Hornachuelos (Córdoba) el Centro de Almacenamiento de El Cabril, la instalación de almacenamiento de residuos radiactivos de muy baja, baja y media actividad en España (RBMA). El resto de residuos radiactivos constituye lo que se denomina Residuos de Alta Actividad (RAA), formados principalmente por el combustible nuclear gastado y por otros específicamente de alta actividad. También se incluyen en esta categoría otros Residuos de Media Actividad (RMA), que no pueden ser gestionados de forma final en las instalaciones de El Cabril y requieren instalaciones específicas.

La estrategia prevista a medio plazo para la gestión del combustible gastado y de los residuos de alta actividad y aquellos de media actividad que no pueden ser almacenados en este Centro de Almacenamiento al no cumplir con los criterios de aceptación de dicha instalación, es la construcción de un Almacén Temporal Centralizado (ATC), como paso previo a su almacenamiento definitivo en un Almacén Geológico Profundo (AGP).

Cuando finaliza la vida útil de una central nuclear y se procede a su desmantelamiento, se generan residuos radiactivos en grandes cantidades, la mayor parte de ellos de muy baja actividad (RBBA). Dependiendo del tipo de central a desmantelar, variará la cantidad de residuos. En general, es mayor el volumen de residuos en las centrales de reactor de agua en ebullición (BWR) que las de reactor de agua a presión (PWR). Así, como orden de magnitud:

GENERACIÓN DE RESIDUOS EN EL DESMANTELAMIENTO DE UNA CENTRAL NUCLEAR.¹⁰⁷	Residuos de muy baja actividad (RBBA)	Residuos de baja y media actividad (RBMA)	Residuos de actividad más alta o intermedia (RMA)
C.N. de agua ligera (1.000 MWe)	10.000 m ³	3.000 m ³	110 m ³

¹⁰⁷ Fuente: 6º Plan de Gestión de Residuos Radiactivos, 2006.

Los desmantelamientos de grandes instalaciones producen cantidades significativas de materiales residuales con contenido radiactivo, mayoritariamente RBMA, que en el caso español pueden ser gestionados en El Cabril, muchos de ellos como RBBA.

Sin embargo, la clausura de las centrales nucleares y de otras instalaciones relevantes del ciclo del combustible nuclear, requieren la gestión de cantidades moderadas (pero apreciables) de residuos radiactivos con mayor actividad, incluyendo el combustible nuclear gastado que se almacena temporalmente en las centrales nucleares, cuya gestión final no es posible realizarla en el Centro de Almacenamiento de El Cabril, y deberán trasladarse a un futuro Centro de Almacenamiento Temporal Centralizado o bien a instalaciones apropiadas fuera del territorio nacional.

Esta problemática no se circunscribe exclusivamente a la clausura de las centrales nucleares prevista en el Escenario Objetivo del PNIEC, sino que afectaría también, y en mayor medida, a la gestión ambiental del parque nuclear en el Escenario Tendencial, y en especial a la problemática derivada del combustible nuclear gastado que se va acumulando como consecuencia del funcionamiento de las centrales. Esta problemática y las diferencias existentes entre el Escenario Tendencial y el Objetivo, es la que se ha considerado en el grupo de impactos RC6, y por tanto, no se incluye en la presente caracterización, que se limita a los residuos radioactivos se circunscriben a los RBBA y RBMA derivados de las operaciones de desmantelamiento, residuos que constituyen la inmensa mayoría de los generados en esta fase.

RN.4	NUCLEAR	Efectos asociados a la generación de residuos radiactivos en el desmantelamiento de las centrales nucleares (RBBA y RBMA)	
11.5.b	RESIDUOS		
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales nucleares		
Magnitud del efecto	- 6	Efecto de elevada importancia, de carácter temporal y alcance principalmente local, asociado con el 99% de los residuos radiactivos generados en el desmantelamiento.	
Ámbito espacial	Puntual	Los posibles riesgos ambientales se circunscriben, principalmente al entorno de las centrales.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	Una vez clausurada la central cesan los riesgos considerados. Para alcanzar este estado pueden ser necesarios largos periodos de tiempo dependiendo de la estrategia de desmantelamiento que se adopte.	
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otros efectos vinculados a las operaciones de desmantelamiento de las centrales 11.1, 11.2, 12.2, 12.7.	
Medidas de integración ambiental	A	Este grupo de riesgos se minimiza con los estrictos protocolos de seguridad que se aplican a todas las operaciones que se desarrollan el proceso de desmantelamiento de las centrales nucleares.	
VALORACIÓN	MODERADO		

Además de la problemática relacionada con los residuos radioactivos, los riesgos ambientales asociados directamente a los trabajos de desmantelamiento son los siguientes:

- Efectos sobre la calidad del aire procedentes de la emisión de polvo y partículas derivados de las demoliciones y la trituración de escombros de hormigón, así como de su transporte.
- Contaminación acústica provocada por la maquinaria pesada.
- Riesgo de contaminación de las aguas en cauces próximos a las instalaciones debido al aumento de sólidos en suspensión por la remoción de tierras durante los trabajos, así como a los posibles vertidos accidentales de aceites y combustibles.

RN.5	NUCLEAR	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales nucleares: generación de residuos no radioactivos ligados a las obras e incremento del riesgo de contaminación
11.1	RESIDUOS	
11.2	AGUA	
2.2		
4.7	ATMÓSFERA	
Medidas involucradas	1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables Desmantelamiento de centrales nucleares	
Magnitud del efecto	- 3	Efecto de importancia limitada, de carácter temporal y alcance local
Ámbito espacial	Puntual	Los efectos más significativos se circunscriben al entorno de las centrales.
Ámbito temporal	Temporal	Una vez finalizado el desmantelamiento de las instalaciones el efecto revierte espontáneamente.
Interacción con otros impactos	SI	Vinculado con otras transformaciones que afectan al entorno de las centrales. A corto plazo generación de residuos radioactivos (11.5.b), y más adelante recuperación del entorno y del paisaje (8.1.a y 8.2.a).
Medidas de integración ambiental	A	Este grupo de impactos puede minimizarse con las medidas convencionales de protección ambiental para este tipo de obras.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.2. TRANSFORMACIONES SECTORIALES

En este apartado se aborda la caracterización de los efectos ambientales significativos derivados de las importantes transformaciones que experimentarán los diferentes sectores económicos en el Escenario Objetivo previsto en el PNIEC.

Como en el resto de las caracterizaciones desarrolladas en este capítulo, los efectos se valoran en función de los cambios introducidos en el horizonte 2030 por la consecución del Escenario Objetivo mediante la aplicación del PNIEC respecto a la situación que se produciría en caso de no aplicarse el Plan, situación derivada de la evolución de la situación actual sin intervenciones significativas (Escenario Tendencial).

Las transformaciones a las que se refiere el presente capítulo, son las que se derivan de la aplicación de las medidas contenidas en las diferentes dimensiones del Plan a cada sector, especialmente las relativas a descarbonización y eficiencia energética.

Tal como se adelantaba al comienzo del apartado 7.2, se han extraído del PNIEC una serie de componentes principales que facilitan la caracterización y valoración ambiental. En este caso, dichas componentes están definidas con un criterio sectorial, y engloban las transformaciones inducidas por las diferentes medidas que inciden sobre cada sector.

Estas componentes son las siguientes:

- Transporte (TT)
- Sector residencial, servicios y edificación (SR)
- Sector industrial (SI)
- Sector agrícola y ganadero (SA)
- Gestión de residuos (GR)
- Gases fluorados (GF)

7.2.2.1. Transporte (TT)

El transporte representa aproximadamente un 40 % del consumo de energía total y supone en torno al 27 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero del país, contribuyendo significativamente al cambio climático.

El PNIEC prevé para el sector del transporte, un conjunto de medidas relacionadas con diversos aspectos: el cambio modal y el fomento del uso de modos de transporte menos contaminantes, el uso más eficiente de los medios de transporte, la renovación del parque automovilístico y el impulso al vehículo eléctrico, así como la medida de trasvase del tráfico de mercancías de las carreteras al ferrocarril.

A continuación, se enumeran las medidas del PNIEC con mayor incidencia sobre la eficiencia energética y electrificación del sector transporte. Estas medidas manifiestan sus efectos ambientales especialmente en los factores relativos a cambio climático, calidad del aire, así como población y salud humana:

- | | |
|-----|---|
| 1.7 | Biocombustibles avanzados en el transporte. |
| 1.8 | Promoción de gases renovables. |
| 2.1 | Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal. |
| 2.2 | Uso más eficiente de los medios de transporte. |
| 2.3 | Renovación de parque automovilístico. |
| 2.4 | Impulso del vehículo eléctrico. |
| 3.3 | Puntos de recarga de combustibles alternativos. |

Cambio climático

Las medidas relacionadas con el tráfico y la movilidad tienen un impacto positivo sobre el cambio climático (1.1), ya que conllevan una reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, tanto por el cambio modal, como por el uso eficiente del transporte, los transportes colectivos (como el autobús), la renovación del parque automovilístico y el fomento del vehículo eléctrico.

Si bien el vehículo eléctrico contribuirá de manera positiva a la reducción de emisiones de GEI al no emplear directamente combustibles fósiles, debe tenerse en cuenta las emisiones de CO₂

asociadas al proceso de fabricación, debido al consumo energético necesario para la fabricación de los vehículos y sus correspondientes baterías.

TT.1	TRANSPORTE	Efecto de la optimización, cambio modal y electrificación del transporte sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por aumento de la eficiencia y disminución de la demanda de combustibles fósiles.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte 2.3 Renovación de parque automovilístico 2.4 Impulso del vehículo eléctrico	
	Otras	1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte 1.8 Promoción de gases renovables 3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos	
Magnitud Efecto	+ 10	Se reducen 28,74 MtCO ₂ -eq en 2030 en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia transnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a la expansión de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico, reducción en las energías no renovables, así como a la optimización de otros sectores.	
Medidas de integración ambiental	A	El impacto del sector del transporte sobre la reducción de emisiones está muy vinculado al desarrollo que alcancen las medidas previstas en el PNIEC de cambio modal y de electrificación del sector. El impulso del cambio modal incluye el desarrollo de la oferta y reducción del coste de modos de transporte más eficientes, así como a las restricciones del tráfico en núcleos urbanos. La electrificación del sector y la promoción de combustibles alternativos se impulsará con la creación de una infraestructura adecuada de distribución y puntos de recarga de estas nuevas fuentes energéticas, entre otras medidas.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Calidad del aire:

La actividad del transporte afecta de manera negativa a la calidad del aire, debido a la gran cantidad de sustancias que emiten los motores de combustión, así como los malos olores, ruidos y vibraciones. Por otra parte, también las partículas no provenientes del tubo de escape, de resuspensión, abrasión del pavimento y desgaste de frenos y neumáticos suponen una importante fuente de contaminación del aire en las ciudades, donde el problema es más acusado y afecta a un mayor número de personas dada la mayor densidad de población de las mismas.

Las medidas del Plan tienen un impacto positivo sobre la calidad del aire (2.1.a), ya que uno de sus objetivos es reducir el número de vehículos que emplean combustibles fósiles o mejorar su eficiencia.

TT.2	TRANSPORTE	Mejora en la calidad del aire ligadas a la optimización, cambio modal y electrificación del transporte.	
2.1.a	CALIDAD DEL AIRE		
Medidas involucradas	Principales	2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte 2.3 Renovación de parque automovilístico 2.4 Impulso del vehículo eléctrico	
	Otras	1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte 1.8 Promoción de gases renovables 3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos	
Magnitud Efecto	+ 9	Transformación de gran importancia que afecta todo el territorio nacional de forma persistente.	
Ámbito espacial	Nacional/ Local	Se trata de un efecto que mejora la calidad del aire a nivel nacional, aunque presenta un mayor impacto en las zonas urbanas, donde la densidad de población es mayor y el efecto acumulativo de las medidas propuestas se incrementa.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se prolongarán mientras la mejora de la eficiencia en el transporte se mantenga o se incremente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados la producción de energías renovables, y reducción en las energías no renovables. Importante proyección sobre la salud (Efecto 9.1.a).	
Medidas de integración ambiental	A	La mejora de la calidad del aire vinculada al sector del transporte se debe principalmente a las medidas adoptadas respecto al cambio modal y al tráfico en los núcleos urbanos. El cambio modal se impulsará, entre otros instrumentos, mediante el aumento de la oferta y reducción del coste de modos de transporte más eficientes, así como por la necesaria restricción del tráfico en centros de las grandes poblaciones.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

Paisaje y patrimonio cultural:

El transporte en las ciudades, así como el uso del suelo urbano y la distribución espacial de los diferentes medios de transporte, tienen una importante incidencia en el paisaje urbano (8.4.a) y en la conservación del patrimonio cultural.

Las medidas previstas en le PNIEC suponen un cambio considerable entre los diferentes modos de transporte urbanos, así como limitaciones al acceso del vehículo privado a los centros de los núcleos de población.

Una parte importante del patrimonio cultural y de los paisajes urbanos más valiosos se concentra en los centros de los núcleos de población, con lo que esta serie de medidas implicará una descongestión de estas zonas y con ello una mejora de estos espacios y de la calidad paisajística que ofrecen. Por otro lado, la mejora de la calidad del aire reducirá la degradación del patrimonio (8.5) causada por los compuestos contaminantes del aire.

TT.3	TRANSPORTE	Mejora del “paisaje urbano” y reducción de la degradación del patrimonio cultural a causa del cambio modal en el transporte y de la limitación del acceso de vehículos privados a las ciudades.	
8.4.a 8.5	PAISAJE PAT. CULTURAL		
Medidas involucradas	Principales	2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte	
	Otras	2.3 Renovación de parque automovilístico 2.4 Impulso del vehículo eléctrico	
Magnitud Efecto	+ 4	Se trata de un efecto de limitada importancia en cuanto a su impacto territorial; aunque especialmente relevante a causa de la gran cantidad de población ubicada en las zonas afectadas, así como el atractivo turístico de las mismas.	
Ámbito espacial	Parcial (Local/nacional)	La mejora del paisaje y reducción de la degradación se produce localmente, destacando los centros de los núcleos urbanos, aunque puede afectar a un considerable número de ciudades y a una proporción significativa de la población.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se prolongarán mientras se mantenga el cambio modal y las limitaciones al acceso al centro de los núcleos urbanos.	
Interacción con otros impactos	SI	La mejora de la calidad del aire (1.1) de las ciudades conllevará una mejora de la salud de la población (9.1.a) ubicada en las mismas. Mientras que la reducción del espacio urbano dedicado a la circulación de vehículos a motor aumentará la accesibilidad de las mismas al tránsito peatonal.	
Medidas de integración ambiental	B	La mejora del paisaje urbano y la reducción en el deterioro del patrimonio cultural están directamente vinculadas a las medidas adoptadas sobre el tráfico de los núcleos urbanos. Las modificaciones de las vías públicas que promuevan el cambio de uso de las mismas, así como la reducción del espacio disponible para vehículos a motor, permitirán alcanzar y mejorar los objetivos del PNIEC en este ámbito.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Población, salud humana y bienes materiales:

El PNIEC contempla un amplio repertorio de medidas estratégicas para reducir el consumo de combustibles fósiles en el transporte y mejorar su eficiencia energética. Estas medidas tendrán una repercusión ambiental extraordinariamente favorable, principalmente a través de la mejora en la calidad del aire y de la salud de las personas (9.1.a) (conforme a distintas fuentes, OMS y Comisión Europea, la contaminación en España causa entre 10.000 y 40.000 muertes prematuras al año y unos importantes costes sanitarios), con especial incidencia en las áreas urbanas.

Además, medidas como el trasvase modal de pasajeros del vehículo privado al transporte público tienen otros efectos positivos como liberar espacio público en las ciudades que podrá ser utilizado para el uso de la ciudadanía ya que por pasajero transportado los vehículos privados ocupan bastante más espacio que los modos de transporte público (autobús, metro, tren, etc).

Desarrollo social y económico:

TT .4	SECTOR DEL TRANSPORTE	Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica asociados al sector del transporte	
9.1.a	POBLACIÓN Y SALUD		
Medidas involucradas	Principales	2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte 2.4 Impulso del vehículo eléctrico	
	Otras	2.3 Renovación de parque automovilístico 3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos	
Magnitud Efecto	+ 7	Mejora de la salud de la población, especialmente de la ubicada en los núcleos urbanos, de gran importancia dada la elevada proporción de la población que reside en ellos. Se trata de un afecto persistente y de gran importancia, dado el gran impacto de la contaminación atmosférica en zonas urbanas sobre la salud y la mortalidad de la población.	
Ámbito espacial	Global (Local/nacional)	Se trata de un efecto que repercute sobre la totalidad del territorio nacional, aunque presenta una importante relevancia a nivel local en las ciudades.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se prolongarán mientras se mantenga la transformación del sector, destacando el cambio modal y las limitaciones al acceso al centro de los núcleos urbanos.	
Acumulación con otros impactos	SI	Los efectos sobre la salud se acumulan con otros impactos positivos tendentes a mejorar la calidad de vida en los espacios urbanos (2.1.a, 8.1.a, 8.5).	
Medidas de integración ambiental	A	La mejora de la salud pública debida a los cambios introducidos sobre el sector del transporte, está directamente vinculada a la mejora de la calidad del aire, por lo que se asocia a los resultados de las medidas relativas al cambio modal y al tráfico de los núcleos urbanos.	
VALORACIÓN	MUY FAVORABLE		

El medio socioeconómico, en general, se verá favorecido por la aplicación de las medidas propuestas en el Plan. Se reducirá la dependencia energética de combustibles fósiles (10.2), se incrementará la actividad del sector debido a la renovación del parque automovilístico (10.3) y la electrificación del mismo, además de la actividad económica resultante de la promoción de biocombustibles y combustibles alternativos.

Generación de residuos y consumo de recursos:

Estas medidas también tendrán cierto impacto sobre la generación de residuos; si bien, algunas medidas como el cambio modal, puede determinar a largo plazo una reducción en los residuos asociados a la fabricación de vehículos (11.2), la renovación del parque o las medidas de estímulo fiscal producirán un incremento temporal en la tasa de renovación y de retirada de vehículos en circulación, que aumentará temporalmente la cantidad de residuos generados asociados al sector del transporte (11.4).

Otro de los impactos de las medidas asociadas al sector del transporte se producirá sobre el consumo de recursos. La mejora en la eficiencia y el cambio modal hacia un sector transporte más eficiente en los insumos (12.2), así como una reducción del consumo de combustibles fósiles (12.1). No obstante, a medio plazo, la renovación del parque automovilístico, el desarrollo de puntos de recarga de combustibles alternativos, y la electrificación del transporte implicarán un aumento en el consumo de recursos materiales para la ejecución del parque móvil y las nuevas infraestructuras asociadas (12.2).

TT .5	SECTOR DEL TRANSPORTE	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al sector del transporte
11.2 11.4 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	
	Otras	2.4 Impulso del vehículo eléctrico 3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos
Magnitud del efecto	+3	Se trata de un efecto relacionado con el incremento en la tasa de renovación y de retirada de vehículos en circulación. Por otro lado, la renovación del parque automovilístico, el desarrollo de puntos de recarga de combustibles alternativos, y la electrificación del transporte implicarán un aumento en el consumo de recursos materiales. En particular el uso de baterías y su reciclado.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a la renovación del sector del transporte.
Ámbito temporal	Temporal	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a las tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos pueden reducirse mejorando las tasas de reciclaje. El reciclado de baterías debe gestionarse de forma adecuada.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.2.2. Sectores residencial, comercial e institucional (SR)

En el marco del PNIEC los efectos medioambientales más significativos relacionados con los sectores residencial, comercial e institucional, se asocian con la reducción del consumo energético derivado de las medidas destinadas a mejorar la eficiencia, y a una mayor penetración de las renovables en el sector. Las transformaciones físicas vinculadas con nuevas instalaciones que afectan a este sector se producen preferentemente en ámbitos urbanos, por lo que suponen un reducido nivel de impacto sobre el territorio. Las principales medidas contempladas en el Plan asociadas a este sector son:

- 1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida (integración de la generación de renovables y el autoconsumo en el sector).
- 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas, (integración de las renovables térmicas en el sector).
- 2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial.
- 2.7 Renovación del equipamiento residencial.
- 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.
- 2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas.

La mejora en la eficiencia energética se traduce en una reducción de la cantidad de energía requerida para proporcionar productos y servicios. Ese ahorro por disminución del consumo, junto a la mayor penetración de energías de renovables, conduce a una reducción del uso de los combustibles fósiles y, por tanto, la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero y una mejora en la calidad del aire. Además, las medidas dirigidas a la reducción de la demanda y al acondicionamiento energético del parque residencial proporcionan un marco adecuado para abordar situaciones de pobreza energética, y los efectos derivados de ella.

Cambio climático

El PNIEC establece en su Escenario Objetivo que las emisiones totales brutas pasen de 28,46 MtCO₂-eq previstas para 2020 a 18,4 MtCO₂-eq en 2030 por la aplicación de estas medidas. El Escenario Objetivo en el cual se aplican las medidas presenta una tendencia decreciente de emisiones. Mientras que en el Escenario Tendencial se aprecia la tendencia ascendente de las emisiones y su volumen de emisiones es superior con respecto al objetivo. La diferencia entre ambos escenarios asciende en 2030 a 5 MtCO₂-eq, cifra que puede considerarse indicadora del efecto del PNIEC en la reducción de las emisiones procedentes de este sector (1.1). Estos datos muestran como el incremento de la eficiencia junto a un aumento de las energías renovables y una disminución importante en el consumo del gas natural, permiten que este sector reduzca sus emisiones de GEI a una velocidad mucho mayor que en el Escenario Tendencial.

SR.1	S.RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	Efecto de la mejora de la eficiencia energética – en los sectores residencial, comercial e institucional – de edificaciones y equipos sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	2.6 Eficiencia energética en edificios existentes (sector residencial) 2.7 Renovación del equipamiento residencial 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario 2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas	
	Otras	1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas	
Magnitud del efecto	+ 6	Se reducen 5 MtCO ₂ -eq equivalente en 2030 en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial. Se trata de un efecto global de importancia considerable y persistente.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia transnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a la expansión de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro y transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables, la optimización del sector del transporte e industrial, así como el incremento de los sumideros de carbono.	
Medidas de integración ambiental	A	Este efecto puede acentuarse mediante las medidas previstas en el PNIEC tendentes a la sustitución de electrodomésticos, luminarias y otros equipos obsoletos y con un alto consumo energético.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Calidad del aire y salud humana

La mejora de la tecnología usada fomentará la eficiencia de equipos, lo que conlleva una reducción de las emisiones a la atmósfera (2.1.a) e implicará también una disminución de ruidos y vibraciones (9.4). No se consideran efectos significativos desde una perspectiva estratégica.

Paisaje, patrimonio cultural e incidencia territorial

La implantación de estas medidas en los edificios implica modificaciones relacionadas con la rehabilitación de la envolvente térmica (9.6), que puede alterar aspecto estético de la fachada o de los interiores (8.4.b). Este efecto no se considera significativo a nivel estratégico. Sí debe resaltarse que la contribución del sector residencial a la descarbonización y al ahorro energético, así como el autoconsumo (13.1) contribuye a reducir el impacto ambiental de otras componentes del plan que tienen una mayor proyección territorial (generación y transporte de energía eléctrica).

Desarrollo social y económico

La ejecución de la medida supone un estímulo a la actividad económica relacionada con las instalaciones, las obras para el montaje y el mantenimiento de las infraestructuras que generan un notable impacto socioeconómico positivo (10.3).

Por otro lado, el aumento de la eficiencia, el fomento del autoconsumo y las medidas del Plan que impliquen o favorezcan una reducción de la demanda o del coste de la energía, constituyen instrumentos para reducir la incidencia de situaciones de pobreza energética (9.3) y sus consecuencias sociales y sanitarias. Estos efectos, junto con otros de naturaleza análoga pueden resultar significativos y se abordarán con la caracterización de la componente social del plan: la Transición Justa (TJ).

Generación de residuos y consumo de recursos:

Se plantea la sustitución de los aparatos obsoletos como electrodomésticos e instalaciones térmicas, luminarias con un alto consumo energético por otros de menos consumo, la mejora de la envolvente térmica e integración de las energías renovables. La renovación propuesta supone un incremento temporal en la generación de residuos tras su reemplazo (11.4).

Además, también es necesario fabricar los materiales, los equipos y los aparatos que se va a emplear para llevarla a cabo así que se producirá un aumento del consumo de los materiales y de la generación de residuos para la fabricación (11.2, 12.2). Estos impactos pueden verse reducidos con el aumento de la capacidad de reutilización y reciclaje de los equipos existentes.

SR.2	S.RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al sector residencial, comercial e institucional
11.2 11.4 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	2.6 Eficiencia energética en edificios existentes (sector residencial) 2.7 Renovación del equipamiento residencial 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario 2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas
	Otras	1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas
Magnitud del efecto	+3	Se trata de un efecto relacionado con la retirada de aparatos obsoletos como electrodomésticos e instalaciones térmicas, luminaria o envolventes térmicas, así como la integración de las energías renovables en el sector. Por otro lado, la renovación de materiales, aparatos y equipos implicarán un aumento en el consumo de recursos materiales.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a la renovación tecnológica del sector residencial, comercial e institucional.
Ámbito temporal	Temporal	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a las tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos pueden reducirse mejorando las tasas de reciclaje.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.2.3. Sector industrial (SI)

Las medidas del plan con mayores implicaciones sobre el sector industrial son:

- 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial.
- 1.8 Promoción de gases renovables.
- 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales.
- 2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.

La medida 1.5 desarrolla mecanismos para promover la generación descentralizada de energías renovables y autoconsumo en la industria.

La medida 1.8 plantea, acciones que inciden en la descarbonización de la demanda ligada a usos térmicos en la industria.

La medida 2.5 se orienta a la sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia energética o por las mejores tecnologías disponibles (MTD) y contemplando la sustitución de sistemas auxiliares consumidores de energía. Por otro lado, también se promueve el aumento de inversiones para la implantación de sistemas de gestión energética en la industria.

La medida 2.16 impulsa la transición de la cogeneración hacia la alta eficiencia de un total de 1.200 MW de instalaciones de cogeneración que utilizando gas natural y con una optimización del diseño.

Cambio climático

La sustitución de equipos industriales por otros de mayor eficiencia contribuye a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera motivada por una menor participación de energías vinculadas a combustibles fósiles no renovables y por la disminución general del consumo del proceso industrial.

La implantación de los sistemas de gestión de energía favorece un mejor conocimiento de los puntos críticos para la reducción de las emisiones, así como proveen de una metodología para identificar, cuantificar y gestionar los usos y los consumos de energía.

El PNIEC establece en su Escenario Objetivo que las emisiones totales brutas del sector industrial (combustión y procesos), se reduzcan 8.404 MtCO₂- eq entre 2021 y 2030 por la aplicación de las medidas. Esto supone una diferencia de 5.199 MtCO₂- eq entre el Escenario Objetivo y el Tendencial en 2030.

SI.1	INDUSTRIA	Efecto de la mejora de la eficiencia energética del sector industrial sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.	
1.1	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales	1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales 2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.	
	Otras	1.8 Promoción de gases renovables	
Magnitud del efecto	+ 5	Se reducen 5,2 MtCO ₂ -eq en 2030 en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial. Se trata de un efecto de considerable importancia, persistente y con incidencia global.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia trasnacional.	
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a la expansión de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro y transporte eléctrico y reducción en las energías no renovables, la optimización del sector del transporte, residencial y comercial, así como el incremento de los sumideros de carbono.	
Medidas de integración ambiental	A	El efecto del sector industrial sobre la reducción de emisiones está directamente relacionado con el aumento de la eficiencia energética de sus equipos e instalaciones. Estas medidas pueden alcanzar gran desarrollo por su impacto positivo en la competitividad de las industrias a través de la reducción de costes como el consumo eléctrico, aumento de la vida útil de los equipos, etc. lo que puede ejercer un efecto amplificador en los efectos positivos del PNIEC en este ámbito.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Calidad del aire y salud humana:

Durante los procesos de combustión se producen la emisión de partículas sólidas junto con gases como pueden ser el monóxido de carbono y el óxido de nitrógeno. La emisión de gases y partículas provocan una alteración de la calidad del aire en las áreas de fuerte concentración de industrias que incluyen procesos térmicos, alteración que puede traer consecuencias para la salud humana, originando trastornos respiratorios y vasculares.

La sustitución de equipos e instalaciones industriales por otros con mejor rendimiento energético produce un efecto positivo puesto que contribuye a la reducción de la concentración de partículas contaminantes dispersas en la atmósfera mejorando la calidad del aire y reduciendo los problemas de salud consecuencia de esta actividad.

Además, la renovación tecnológica del equipamiento térmico y la sustitución de combustibles fósiles cuyas emisiones son muy contaminantes, contribuirán también a la mejora de la calidad del aire, que puede resultar significativa en las áreas de fuerte concentración industrial.

SI.2	INDUSTRIA	Mejora en la calidad del aire por el incremento en la eficiencia energética y la sustitución de combustibles en los usos térmicos de la industria.
2.1.a	CALIDAD DEL AIRE	
9.1.a	SALUD	
Medidas involucradas	Principales	1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales 2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.
	Otras	1.8 Promoción de gases renovables
Magnitud del efecto	+ 6	Transformación de importancia considerable, persistente y de alcance local/regional.
Ámbito espacial	Parcial (Local/Nacional)	Las mejoras más significativas se producen con carácter local, en las áreas industriales, pero también inciden sobre la calidad del aire a escala más amplia.
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos se prolongarán mientras se mantengan las mejoras desarrolladas.
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a la producción de energías renovables, y reducción de la contaminación provocada por el transporte.
Medidas de integración ambiental	A	La mejora de la calidad del aire vinculada al Sector Industrial se debe principalmente a las medidas adoptadas en materia de eficiencia, autoconsumo y penetración de las renovables en el sector. Estos objetivos movilizarán un fuerte despliegue de medios técnicos, administrativos y económicos para ampliar sus niveles de implantación en las empresas, especialmente en las PYME.
VALORACIÓN	FAVORABLE	

Usos del suelo, aspectos territoriales y desarrollo socioeconómico

La eficiencia conseguida por los nuevos equipos implantados implica la reducción de costes de las empresas en diferentes frentes: disminución general del consumo eléctrico, de la factura energética, de la frecuencia de las reparaciones o de las paradas de producción y el aumento de la vida útil de los equipos.

Todos estos elementos en conjunto representan una importante mejora en la competitividad de las propias empresas, no sólo a nivel de costes sino también en cuanto a la calidad del producto.

Además, la reducción de la demanda de energía en las empresas permite moderar el dimensionamiento de las redes de distribución, tanto de electricidad como de gas, lo que contribuye a reducir sus impactos territoriales y hace que su utilización sea más equilibrada en cuanto a consumo de recursos, originando un ahorro económico y una reducción de emisiones de CO₂.

Por otro lado, la implantación de estas medidas supondrá un incremento en la demanda de nuevos equipos, de obras para su montaje y de mantenimiento de las instalaciones, lo que genera un impacto favorable por el aumento del empleo y el desarrollo socioeconómico.

Generación de residuos y consumo de recursos

Se prevé un aumento de la generación de residuos industriales (11.2), incluyendo residuos peligrosos (11.3.b), asociada a la sustitución de los equipos, efecto que puede resultar significativo ante una renovación generalizada de instalaciones industriales.

Además, también se producirá un incremento temporal en la fabricación de nuevos equipos, con el consiguiente incremento en el del consumo de materiales (12.2) y la generación de residuos asociada. Estos impactos se consideran compatibles con los objetivos ambientales estratégicos aplicando las medidas compensatorias adecuadas para fomentar la capacidad de reutilización y reciclaje de los equipos existentes.

Por otro lado, la sustitución de los equipos de producción por otros más eficientes, el autoconsumo y la penetración de renovables en la industria implica una reducción significativa en el consumo de combustibles fósiles, lo que contribuye a la descarbonización del sector.

SI.3	INDUSTRIA	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al sector industrial
11.2 11.3.b 11.4 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales 2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.
	Otras	1.8 Promoción de gases renovables
Magnitud del efecto	+ 3	Se trata de un efecto relacionado con la generación de residuos industriales, incluyendo residuos peligrosos, asociada a la sustitución de los equipos, como electrodomésticos e instalaciones térmicas, luminaria o envolventes térmicas, así como la integración de las energías renovables en el sector. Por otro lado, la renovación de materiales, aparatos y equipos implicarán un aumento en el consumo de recursos materiales.
Ámbito espacial	Parcial	Se trata de efectos que se manifestarán en localizaciones de producción y de gestión de residuos vinculadas a la renovación del sector industrial.
Ámbito temporal	Temporal	Los efectos se circunscriben a la fase de construcción y desmantelamiento.
Interacción con otros impactos	NO	No se vinculan significativamente con otros impactos de las componentes consideradas en el PNIEC, sino en mayor medida con la generación de residuos y consumo de recursos vinculados a las tecnologías de producción energética y a las transformaciones sectoriales.
Medidas de integración ambiental	B	El consumo de recursos y la generación de residuos pueden reducirse mejorando las tasas de reciclaje.
VALORACIÓN	COMPATIBLE	

7.2.2.4. Sector agrícola y ganadero (SA)

Esta componente del PNIEC desarrolla mecanismos para la reducción de gases de efecto invernadero en los sectores agrícola y ganadero, así como la adopción de prácticas que mejoren la eficiencia energética de las explotaciones y el incremento de absorciones en sumideros agrícolas. Se establece como objetivo que en el periodo 2021-2030 las emisiones en el sector LULUCF¹⁰⁸ no excedan las absorciones

Algunas de las medidas del PNIEC que impulsan la transformación la transformación del sector agrícola son las siguientes:

- 1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida (autoconsumo en el sector agrario).
- 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa (integración de los aprovechamientos de biomasa en la gestión agrícola y forestal).
- 1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero.
- 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos (residuos y subproductos agrarios).
- 1.25 Sumideros agrícolas.
- 2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.

Los efectos ambientales sobre el medio ambiente más relevante son los siguientes:

Cambio climático

En la agricultura, las medidas propuestas se orientan a una mejora en las prácticas agrarias (rotaciones, elección de cultivos, fertilización) para reducir los niveles de emisión de N₂O en los suelos agrícolas. Por otro lado, las acciones en relación a la gestión de los purines (vaciado frecuente y cubrimiento de las balsas) contribuyen también a reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Las actuaciones identificadas para los sectores agrícola y ganadero suponen una reducción de emisiones de GEI de 4,6 MtCO₂-eq en 2030 respecto al Escenario Tendencial. Este impacto positivo se ve incrementado por el fomento de las buenas prácticas agrícolas y la gestión orientadas a mejorar la estructura y calidad del suelo mejorando así su capacidad como sumidero de carbono.

¹⁰⁸ Del inglés "Land Use, Land-Use Change and Forestry". Es un sistema de contabilidad de las emisiones/absorciones de CO₂ ligadas al sector del uso de la tierra, los cambios en el uso de la tierra y la silvicultura.

SA.1	SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO		Efecto de la transformación del sector agrícola y ganadero sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el incremento de las absorciones en sumideros agrícolas
1.1 1.2 13.13	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales		1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa 1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos 1.25 Sumideros agrícolas 2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola
	Otras		1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida 1.8 Promoción de gases renovables
Magnitud del efecto	+ 6		Las medidas del PNIEC que inciden sobre la agricultura y la ganadería tendrán un importante impacto positivo en la reducción de emisiones debido al fomento de las rotaciones de los cultivos herbáceos de secano, la optimización de la fertilización, la mejora en la gestión de las balsas de purines, aprovechamiento de los purines y la reducción de la quema de rastrojos. Sólo en concepto de evitación de emisiones de la ganadería y los cultivos el escenario objetivo supone la emisión de unos 4,6 MtCO ₂ -eq menos que el escenario tendencial en 2030.
Ámbito espacial	Global		Se trata de un impacto con incidencia global.
Ámbito temporal	Permanente		El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación y absorción de emisiones tienen carácter permanente.
Interacción con otros impactos	SI	Reducción del consumo de fertilizantes (12.4), mejora en la gestión de residuos y subproductos agrarios, ganaderos y forestares (11.6). Adaptación del territorio al cambio climático (13.13).	
Medidas de integración ambiental	A	Se requiere de desarrollos territoriales para armonizar las transformaciones promovidas en el sector con los instrumentos de ordenación y planificación existentes a nivel autonómico.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Calidad del aire:

Respecto a la calidad del aire, las mejoras en las prácticas agrícolas y en la gestión de los purines, conlleva un efecto positivo por la reducción de la contaminación con amoníaco y otros gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica (2.3) y volatilización de fertilizantes. La aplicación de mejoras en la gestión de balsas de purines como el vaciado frecuente y su cubrimiento, también disminuye los malos olores (9.8). Esos efectos no se consideran significativos a nivel estratégico.

Efectos sobre los suelos y los recursos hídricos en el contexto de las explotaciones agrícolas y ganaderas

El fomento de buenas prácticas agrícolas, junto a la mejora de la fertilización y la reducción de las quemadas agrícolas, tienen un efecto positivo sobre los suelos (3.4), que también se traduce en una reducción de la contaminación difusa de las aguas superficiales y subterráneas (4.2).

La contaminación de las aguas subterráneas por nitratos constituye uno de los principales problemas de la contaminación de las aguas subterráneas en España.

El ajuste en el aporte de fertilizantes a las necesidades reales del cultivo es la mejor manera de controlar el nitrato residual y, por tanto, la lixiviación. La optimización del rendimiento permite una mayor eficiencia de los nitratos, lo que supone menores excedentes y pérdidas por lixiviación (4.2), escorrentías, emisiones, etc.

Es preciso considerar las limitaciones y ajustes de aportación de nitratos en las zonas declaradas como vulnerables y el cumplimiento de los programas de actuación aplicables en las zonas declaradas como vulnerables a contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

En la medida 1.25, dirigida al fomento de los sumideros agrícolas, el PNIEC contempla la aplicación de técnicas de agricultura de conservación que, no solo favorecen el papel del suelo como sumidero de carbono, sino que también mejora su resiliencia frente al cambio climático (13.13). Para su implementación se requieren acciones específicas de formación a los agricultores.

Dentro de este mismo esquema, se contempla el mantenimiento de cubiertas vegetales vivas entre las calles del cultivo y la incorporación de restos de poda de cultivos leñosos al suelo, prescindiendo del laboreo y evitando su quema. Además de reducirse las emisiones se obtienen beneficios agronómicos, por la mejora de la estructura del suelo y su productividad (3.4); medioambientales, por incremento del carbono orgánico del suelo, de la biodiversidad asociada y de la resistencia del suelo a la erosión (5.7); y económicos, por la reducción en los costes de fertilización.

Junto a estos efectos significativamente positivos que favorecen la integración medioambiental de las explotaciones agrarias hay que considerar el posible incremento de la agricultura intensiva de regadío asociada en la mejora de los rendimientos de los sistemas de bombeo y los estímulos a la renovación de los mismos, así como al autoconsumo (13.2). No obstante, el Plan contempla también medidas encaminadas a sustituir los cultivos de regadío situados en zonas inundables por plantaciones forestales, contribuyendo a la ordenación de estos espacios ribereños y a la reducción de las presiones sobre los ríos.

Se contempla la necesidad de realizar/mejorar los programas de formación a agricultores en relación a los programas de actuación mencionados anteriormente.

SA.2	SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO		Efecto de la transformación del sector agrario sobre los suelos y los recursos hídricos
3.4 4.2 13.2	AGUA		
	SUELOS		
Medidas involucradas	Principales		1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos 1.25 Sumideros agrícolas 2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola
	Otras		1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida
Magnitud del efecto	+ 6		Las medidas tendentes a optimizar la fertilización y a promover la conservación de los suelos agrícolas pueden contribuir a reducir los impactos del sector sobre el deterioro edáfico, la contaminación difusa y la eutrofización. Se trata de un efecto de considerable importancia y carácter global, cuya persistencia está condicionada por el mantenimiento de las buenas prácticas que se trata de promover.
Ámbito espacial	Global		Se trata de un impacto con incidencia global.
Ámbito temporal	Temporal de larga duración		Los impactos evitados suponen una mejora en el estado de las masas de agua y de los suelos que persistirá mientras se sigan aplicando las medidas consideradas.
Interacción con otros impactos	SI	Interactúa directamente con los afectos sobre la biodiversidad en el entorno agrario (5.1.a, 5.4.a, 5.6, 5.7) y sobre la adaptación de los sistemas agrarios al cambio climático (13.13).	
Medidas de integración ambiental	A		Es necesario potenciar desde los instrumentos de planificación territorial los aspectos ambientalmente más positivos (eficiencia en el uso de la energía, los nutrientes y el agua) previniendo posibles impactos negativos, como puede ser la realización de prácticas agrícolas y ganaderas no permitidas y/o no recomendadas por la Política Agraria Común o por las políticas ambientales. La implantación efectiva de nuevas formas de manejo (agricultura de conservación) requerirá incluir acciones específicas de formación dirigidas al sector. Es necesario un mayor control del consumo de agua en regadíos que usen energías renovables.
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Biodiversidad y paisajes agrarios:

Las actuaciones contempladas contribuirán a incrementar los niveles de biodiversidad en los espacios agrícolas (5.7).

El mantenimiento de linderos y ribazos en las rotaciones previstos en la Medida 1.21. Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero, junto con las parcelas naturales de la matriz agrícola, además de reforzar el objetivo de absorción de CO₂, mejorará e incrementará la preservación de la biodiversidad (mayor diversidad vegetal, mayor refugio y recurso trófico) (5.1.a), contribuyendo a la conectividad (5.2.a) y el paisaje rural (8.3.a).

SA.3	SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO		Efectos de la transformación en el sector agrícola sobre la biodiversidad.
5.1.a 5.2.a 5.7	BIODIVERSIDAD		
Medidas involucradas	Principales	1.25 Sumideros agrícolas	
	Otras	1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos	
Magnitud del efecto	+ 3	Las medidas de promoción de los sumideros agrícolas tienen un efecto ecológico positivo cuya incidencia es potencialmente global y persistente.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia global.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	Las medidas planteadas introducen mejoras duraderas en los ecosistemas forestales y agroforestales, mejorando su resiliencia ante el cambio climático.	
Interacción con otros impactos	SI	Interactúa positivamente con la adaptación al cambio climático (13.13).	
Medidas de integración ambiental	A	La integración de las medidas para la promoción de los sumideros agrícolas en los instrumentos territoriales de ordenación y gestión de los recursos naturales y la biodiversidad propiciará la optimización de sus efectos ambientales.	
VALORACIÓN	LIGERO		

Consumo de recursos:

La fertilización con purín es una práctica habitual para aportar nutrientes a los cultivos. Una aplicación controlada de compost procedente de la fracción sólida de los purines permite una reducción de las necesidades fertilizantes minerales y una disminución de la contaminación medioambiental.

Generación de residuos:

Las deyecciones animales procedentes de prácticas ganaderas suponen una gran cantidad de residuos y subproductos orgánicos que pueden ser valorizados, de diversas maneras (como el compostaje y la digestión anaerobia), incluyendo mediante su aplicación a suelos, aprovechando el elevado contenido de materia orgánica y de nutrientes de estos subproductos. En todo caso, se atenderá a los principios de la jerarquía europea de gestión de residuos.

Los métodos tradicionales de utilización agrícola de los purines, esparciéndolo de manera superficial provocan una gran emisión de nitrógeno a la atmósfera y olores desagradables. Además, una aplicación excesiva de los purines deriva en una contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

7.2.2.5. Sector forestal (SF)

Esta componente del PNIEC desarrolla la adopción de mecanismos y prácticas que mejoren la eficiencia del sector forestal y el incremento de absorciones en sumideros. Se establece como objetivo que en el periodo 2021-2030 las emisiones en el sector LULUFC no excedan las absorciones.

Algunas de las medidas del PNIEC que impulsan la transformación del sector forestal son las siguientes:

- 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa (integración de los aprovechamientos de biomasa en la gestión forestal).
- 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos (residuos y subproductos forestales).
- 1.24 Sumideros forestales

Los efectos ambientales sobre el medio ambiente más relevante son los siguientes:

Cambio climático

Las actuaciones para los sumideros forestales que en su conjunto forman una medida adicional para el Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030, suponen una reducción adicional de emisiones de GEI de 0,78 MtCO₂-eq en 2030 respecto al escenario tendencial. Este impacto positivo se ve incrementado por el fomento y una gestión forestal orientada a mejorar la estructura y calidad del suelo mejorando así su capacidad como sumidero de carbono.

SF.1	SECTOR FORESTAL		Efecto de la transformación del sector forestal sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el incremento de las absorciones en sumideros forestales
1.1 1.2 13.13	CAMBIO CLIMATICO		
Medidas involucradas	Principales		1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos 1.24 Sumideros forestales
	Otras		1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida 1.8 Promoción de gases renovables
Magnitud del efecto	+ 6		Las actuaciones para los sumideros forestales que en su conjunto forman una medida adicional para el Escenario Objetivo del PNIEC 2021-2030. Estas medidas suponen una reducción adicional de emisiones de GEI de 0,78 MtCO ₂ -eq en 2030.
Ámbito espacial	Global		Se trata de un impacto con incidencia global.
Ámbito temporal	Permanente		El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación y absorción de emisiones tienen carácter permanente.
Interacción con otros impactos	SI	Mejora en la gestión de residuos y subproductos forestales (11.6). Fomenta la conservación de especies autóctonas e implementación de técnicas de gestión silvícola más sostenibles que mejoran la calidad ambiental de los espacios forestales (5.7). Adaptación del territorio al cambio climático (13.13).	
Medidas de integración ambiental	A	Se requiere de desarrollos territoriales para armonizar las transformaciones promovidas en el sector con los instrumentos de ordenación y planificación existentes a nivel autonómico	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Efectos sobre los suelos y los recursos hídricos

La restauración hidrológico-forestal propuesta comprende el conjunto de actuaciones necesarias para la conservación, defensa y recuperación de la estabilidad y fertilidad de los suelos, la regulación de escorrentías, la consolidación de cauces y laderas, la contención de sedimentos y, en general, la defensa del suelo contra la erosión. Estas actuaciones que consiguen retener el carbono orgánico de los suelos así como otros efectos sinérgicos tales como la defensa contra la desertificación, sequías e inundaciones, la conservación y recuperación de la biodiversidad y el enriquecimiento del paisaje.

SF.2	SECTOR FORESTAL		Efecto de la transformación del sector forestal sobre los suelos y los recursos hídricos
3.4 4.2 13.2	AGUA SUELOS		
Medidas involucradas	Principales		1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos 1.24 Sumideros forestales
	Otras		1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida 1.8 Promoción de gases renovables
Magnitud del efecto	+ 6		La restauración hidrológica forestal tiene un efecto positivo sobre los recursos hídricos y edáficos. Se trata de un efecto de considerable importancia y carácter global.
Ámbito espacial	Global		Se trata de un impacto con incidencia global.
Ámbito temporal	Temporal de larga duración		Los impactos evitados suponen una mejora en el estado de las masas de agua y de los suelos.
Interacción con otros impactos	SI	Interactúa directamente con los afectos sobre la biodiversidad en el entorno forestal (5.1.a, 5.4.a, 5.6, 5.7) y sobre la adaptación de los sistemas agrarios al cambio climático (13.13).	
Medidas de integración ambiental	A	La integración de las medidas para la promoción de los sumideros forestales en los instrumentos territoriales de ordenación y gestión de los recursos naturales y la biodiversidad propiciará la optimización de sus efectos ambientales.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Biodiversidad y paisajes agroforestales:

Las actuaciones contempladas contribuirán a incrementar los niveles de biodiversidad en los espacios forestales (5.7). Así mismo, el tratamiento selvícola, la retirada de combustible y el control de quemas contribuirán a la reducción de incendios forestales (5.6) que afectan directamente a la biodiversidad y el hábitat de distintas especies de flora y fauna. Así mismo se contemplan medidas específicas de gran alcance para la conservación de sistemas forestales y silvopastorales de alto valor ecológico, que pueden jugar un papel importante en la conservación de hábitats y especies (5.1.a), una vez integradas dentro de los correspondientes instrumentos de gestión:

- Regeneración de sistemas adehesados.
- Fomento de choperas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables.
- Creación de superficies forestadas arboladas.
- Ejecución de labores silvícolas para prevención de incendios forestales.
- Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales.
- Fomento de gestión forestal sostenible en coníferas, aplicación de régimen de claras para incrementar el carbono absorbido.
- Restauración hidrológico-forestal de cuencas con problemas de erosión.

Es preciso destacar la multiplicidad de funciones de un sistema arbolado de ribera frente a un cultivo herbáceo, lo que lo convierte en un elemento clave para el buen estado ecológico

de los ecosistemas riparios, además de la mejora en funcionalidad que supone en inundaciones.

SF.3	SECTOR FORESTAL		Efectos de la transformación en el sector forestal sobre la biodiversidad.
5.1.a 5.2.b 5.6 5.7	BIODIVERSIDAD		
Medidas involucradas	Principales	1.24 Sumideros forestales	
	Otras	1.25 Sumideros agrícolas 1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos	
Magnitud del efecto	+ 7	Las medidas de promoción de los sumideros forestales tienen un importante efecto ecológico positivo cuya incidencia es potencialmente global y persistente.	
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia global.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	Las medidas planteadas introducen mejoras duraderas en los ecosistemas forestales y agroforestales, mejorando su resiliencia ante el cambio climático.	
Interacción con otros impactos	SI	Interactúa positivamente con la conservación de espacios naturales (7.1.a), el paisaje (8.1.a, 8.2.a), la generación de actividad en entornos rurales (10.3) y la adaptación al cambio climático (13.13).	
Medidas de integración ambiental	A	La integración de las medidas para la promoción de los sumideros forestales en los instrumentos territoriales de ordenación y gestión de los recursos naturales y la biodiversidad propiciará la optimización de sus efectos ambientales.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

7.2.2.6. Gestión de residuos (GR)

El PNIEC aborda la gestión de residuos desde distintas ópticas a lo largo del Plan, con un objetivo de reducción de emisiones de GEI de un 28% durante el periodo 2021-2030.

Las principales medidas del PNIEC que contribuyen a este objetivo son:

- 1.8 Promoción de gases renovables (obtención de biogás de los residuos).
- 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa (penalización del depósito de residuos en vertedero).
- 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.

Los efectos ambientales sobre el medio ambiente más relevante son los siguientes:

Cambio climático:

La principal transformación introducida por el PNIEC es reducir el destino final en vertederos de residuos biodegradables y por consiguiente, de las emisiones asociadas a la degradación de materia orgánica. Prácticas como el compostaje doméstico y comunitario y sistemas de recogida separada de biorresiduo con diferentes destinos para su posterior aprovechamiento, hacen que

se cierre el ciclo de los residuos orgánicos sin necesidad de transporte y vertido, disminuyendo por tanto las emisiones de gases de efecto invernadero.

También contribuirá a la reducción de emisiones el aprovechamiento de lodos de depuradoras y residuos agropecuarios, subproductos forestales y agrícolas, así como de purines para la fabricación de compost y fertilizante. La utilización de restos de poda para su aprovechamiento energético también supondrá una mejora en la calidad del aire (2.1.a), evitando la emisión de partículas y disminuyendo el riesgo de incendios (5.6)

El envío de biorresiduos de competencia municipal y ganaderos a biometanización y la gestión del metano fugado en vertederos tiene como resultado la captura de emisiones GEI y la generación de una fuente de energía renovable en forma de biogás que puede sustituir el consumo de otros combustibles fósiles.

GR.1	RESIDUOS	Efectos de la mejora en la gestión de residuos sobre la emisión y captura de gases de efecto invernadero
1.1	CAMBIO CLIMATICO	
Medidas involucradas	Principales	1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos
	Otras	1.8 Promoción de gases renovables 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa
Magnitud del efecto	+ 5	Las emisiones procedentes de residuos (2030) se reducen en 2,49 MtCO ₂ -eq en el Escenario Objetivo respecto al Escenario Tendencial. Se trata de un efecto de importancia considerable, persistente y con incidencia global
Ámbito espacial	Global	Se trata de un impacto con incidencia global
Ámbito temporal	Permanente	El cambio se produce en el periodo 2021 - 2030 y los efectos climáticos asociados a la evitación de emisiones tienen carácter permanente.
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con los asociados a la expansión de energías renovables, almacenamiento y gestión del suministro, transporte eléctrico, reducción en las energías no renovables, así como a la optimización de otros sectores.
Medidas de integración ambiental	B	Se requiere para obtener los objetivos ambientales planteados una implantación efectiva de los instrumentos de gestión de los residuos a nivel municipal, así como una alta implicación social. Un mejor uso de los biorresiduos compostados puede sustituir fertilizantes y aumentar los sumideros de carbono del suelo.
VALORACIÓN	FAVORABLE	

Geología y suelos:

La fabricación de compost a partir de biorresiduos contribuye a estabilizar y mejorar el contenido de materia orgánica del suelo y promueve su actividad biológica. Su aplicación ayuda a mejorar la fertilidad de los suelos evitando el uso de otros fertilizantes industriales, y a largo plazo se traduce en efectos ambientales positivos como: disminución de la erosión del suelo; control de las plagas y, por tanto, reducción de la necesidad de aplicar plaguicidas; mejora de la retención de agua, reduciendo la necesidad de riego y el riesgo de inundaciones; y mejora de la estructura, lo que facilita el manejo del suelo (3.4).

Por otra parte, la lenta degradación del carbono orgánico suministrado al suelo mediante la aplicación de compost supone un secuestro de este carbono en el suelo, lo que, junto con sus

efectos positivos en la producción de biomasa, ayuda a prevenir emisiones de gases de efecto invernadero (1.1).

Población, salud humana y bienes materiales:

La mejora en la gestión de residuos reducirá las molestias a la población por olores asociados a estiércoles, purines y residuos orgánicos, sobre todo en los núcleos urbanos próximos a zonas de tratamiento y vertederos (9.8).

La fabricación de compost a partir del digestato procedente de la digestión anaerobia es una opción beneficiosa para aplicarlo estabilizado, libre de malos olores y patógenos.

Residuos: Reducción de los efectos ambientales y territoriales de los vertederos de RSU

Buena parte de las medidas contempladas tienden a reducir el flujo de residuos hacia los vertederos potenciándose su gestión para su valorización energética o de otro tipo (compost, reciclaje) desde el origen.

Las mejoras en la correcta separación en origen de las distintas fracciones de residuos de competencia municipal unido al incremento de los índices de recuperación y reciclaje reducen drásticamente el envío final a vertedero de residuos a la vez que fomentan la economía circular gracias a su inclusión como subproductos en la cadena de producción.

Este grupo de medidas contribuirá a medio y largo plazo a reducir los impactos ambientales asociados con el transporte y depósito de residuos en vertederos:

- Ocupación de terrenos.
- Contaminación de suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas por lixiviados.
- Molestias a la población (olores, tráfico pesado, etc.).
- Deterioro paisajístico.

GR.2	RESIDUOS		
11.8 13.14	RESIDUOS TERRITORIO	Efectos de la mejora en la gestión de residuos sobre los efectos ambientales de los vertederos	
Medidas involucradas	Principales	1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos	
	Otras	1.8 Promoción de gases renovables 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	
Magnitud del efecto	+ 5	Se considera una contribución apreciable a reducir los impactos ambientales de los vertederos	
Ámbito espacial	Parcial (Local/nacional)	Se trata de un impacto con incidencia local pero que manifestará una gran dispersión por todo el territorio.	
Ámbito temporal	Temporal de larga duración	El cambio se produce en el periodo 2021- 2030 y los efectos tienen carácter duradero, mientras se mantengan las pautas de gestión adoptadas.	
Interacción con otros impactos	SI	Efecto acumulativo con otros que afectan positivamente a los entornos urbanos (2.1.a, 8.1.a, 8.5).	
Medidas de integración ambiental	B	Para obtener los objetivos ambientales planteados se requiere una implantación efectiva de los instrumentos de gestión de los residuos a nivel municipal, así como una alta implicación social.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

7.2.2.7. Gases fluorados (GF)

El PNIEC pretende, a través de las actuaciones propuestas, reducir las emisiones de GEI relacionadas con los gases fluorados en un 51% en el periodo 2021-2030. Las medidas contempladas con mayor impacto sobre la emisión de gases fluorados son las destinadas a reducir específicamente este tipo de emisiones (1.23) y, en un segundo plano, las medidas involucradas en la sustitución de equipos que pueden contener gases fluorados:

- 1.23 Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados.
- 2.7 Renovación del equipamiento residencial.
- 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.
- 2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas.

Entre los principales instrumentos para alcanzar objetivos planteados destacan un impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero, un sistema de cuotas para su reducción gradual, la regulación de la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos que los utilizan, procedimientos de certificación del personal que realiza las actividades, establecimiento de requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera (Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero). El cumplimiento de estas medidas garantizará la reducción de GEI a la atmósfera, y su cumplimiento será responsabilidad de los departamentos de industria y medio ambiente.

Por otra parte, también se propone el uso de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento, poco inflamables y capaces de descomponerse con mayor rapidez, por lo que reducen las emisiones de GEI a la atmósfera.

Cambio climático

La regulación en materia de gases fluorados tiene la finalidad de controlar la contribución de sus emisiones al cambio climático, por un lado, dado su potencial de calentamiento atmosférico (PCA), y al potencial de agotamiento de la capa de ozono por otro (PAO).

Las medidas contempladas en el plan implican, por tanto, una reducción de las emisiones de GEI, tanto por la disminución de su uso y sustitución de refrigerantes, como por la mejor gestión y manipulación de los mismos.

Las medidas que incluyen la sustitución y adaptación de los equipos deberán incluir precauciones adecuada en la gestión de estas sustancias por parte de las empresas autorizadas que se encargan del proceso de regeneración y tratamiento de estos residuos.

Según las previsiones efectuadas en el PNIEC, en el horizonte 2030 las emisiones totales atribuidas a los gases fluorados en el Escenario Objetivo no difieren de las estimadas para el Escenario Tendencial, por lo que este efecto no se considera significativo.

7.2.3. DESARROLLO DE ACCIONES TRANSVERSALES

En este apartado se abordan las componentes del PNIEC que engloban las medidas diseñadas para proporcionar instrumentos que ejercen una función de tipo transversal, facilitando los aspectos económicos, sociales, administrativos y de información involucrados en la transición.

Este carácter transversal, y la propia naturaleza de las medidas, determinan que muchas de ellas no tengan efectos directos sobre el territorio o el sistema productivo, lo que dificulta la delimitación de impactos significativos. En muchas ocasiones esos impactos ya se han contemplado y valorado en otras componentes del PNIEC, por lo que sería redundante tratarlos nuevamente, aunque las medidas de tipo transversal que se analizan en este apartado pudieran introducir matices específicos.

7.2.3.1. Participación social (PP)

Entre las medidas con una importante componente de participación pueden destacarse las siguientes:

- 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables (participación local en proyectos de generación renovable).
- 1.2. Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad (asesoramiento, fomento de clientes activos y activación de otros agentes implicados, opciones y señales adecuadas para el consumidor).
- 1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida (participación ciudadana en la generación distribuida).
- 1.13 Comunidades energéticas locales.

- 1.14 Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización.
- 1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización (acceso a la información del consumo).
- 4.4 Integración del mercado eléctrico (participación de los consumidores en el mercado eléctrico).
- 4.5 Protección de consumidores de electricidad y mejora de la competencia (facilitar la comprensión a los consumidores de las condiciones en las que se realiza la contratación del suministro).
- 4.6 Acceso a datos.
- 4.7 Integración del mercado gasista (participación de los consumidores en el mercado gasista).
- 4.8 Protección de los consumidores de gas (información necesaria al consumidor para que pueda tomar con total independencia sus decisiones).

El fomento de la participación incorporada a muchas de las medidas del PNIEC tiene, como uno de sus objetivos fundamentales facilitar un adecuado ajuste entre oferta y demanda de energía, mediante una adecuada información al consumidor que facilite la toma de decisiones y una participación activa en los mercados eléctricos y gasista.

Esta nueva cultura del consumidor de energía permite un mayor ajuste de la demanda, vía precio, a los patrones de generación de las renovables no gestionables, lo cual redundará en una optimización en el funcionamiento del sistema evitándose el sobredimensionamiento de las infraestructuras de producción, transporte y almacenamiento de energía, con la consiguiente minimización de sus impactos territoriales. Esta adecuada integración de las renovables en el territorio se beneficia además de otro tipo de participación, participación local en proyectos de generación renovable que permite mejorar ambiental y socialmente los proyectos.

En definitiva, el incremento de la participación del consumidor en la gestión de la demanda y de la población local en los proyectos asociados a las energías renovables tiene un efecto muy favorable en la integración ambiental y territorial del PNIEC, ya que permiten afrontar las oscilaciones en la generación renovable con un menor desarrollo de la infraestructura, con la consiguiente reducción de los impactos ambientales asociados a la generación eléctrica y a las redes de transporte y distribución.

Además, este cambio en el papel del consumidor facilita un uso más eficiente de la energía a todos los niveles, incluyendo un menor consumo de recursos y la reducción de emisiones con el consiguiente impacto positivo, tanto en el ámbito socioeconómico como en el medioambiental.

7.2.3.2. Instrumentos económicos (IE)

Gran parte de las medidas que integran el PNIEC incorporan instrumentos para impulsar y facilitar la viabilidad económica de las acciones y transformaciones previstas. Estos instrumentos se encuentran integrados en las correspondientes medidas, y no son el objeto de este apartado. Aquí se consideran aquellos de carácter más general, que no se relacionan específicamente con ninguna medida concreta, y especialmente los que se refieren a la contratación e inversión pública, fiscalidad o regulación de los mercados.

Algunas de estas medidas de tipo transversal son las siguientes:

- 1.10 Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable (mecanismos para promocionar la contratación directa de renovable con los productores).
- 1.16 Contratación pública de energía renovable (fomento de la contratación de renovables por las administraciones públicas).
- 1.20 Régimen europeo de comercio de derechos de emisión (adaptación de la normativa al régimen europeo de comercio de derechos de emisión).
- 1.26 Fiscalidad (desarrollo de herramientas para la internalización de las externalidades medioambientales en la generación y el uso de la energía).
- 4.4 Integración del mercado eléctrico.
- 4.7 Integración del mercado gasista.
- 5.5 Compra pública de Innovación verde.
- 5.6 Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima.

Las medidas consideradas tienen un gran impacto en la promoción de una economía baja en emisiones de GEI. Estos efectos, muy relevantes, ya han sido abordados al tratar otras componentes (generación, integración de las renovables, participación etc.), por lo que no es necesario tratarlos nuevamente.

También es muy relevante, desde un punto de vista medioambiental, el avance hacia políticas fiscales que favorezcan una mayor internalización de los costes medioambientales, así como la adopción de criterios medioambientales en la contratación e inversión públicas. Sin embargo, se trata de objetivos de tipo general que no pueden vincularse con efectos medioambientales del PNIEC.

En general, puede decirse que la incidencia ambiental de estos instrumentos de tipo económico ha sido considerada a través de sus resultados más concretos en las diferentes transformaciones impulsadas por el PNIEC.

7.2.3.3. Dimensión social: la transición justa (TJ)

Las implicaciones sociales de la transición energética se han tratado de forma específica en el PNIEC a través de la Estrategia de Transición Justa, que se incorpora al Plan como una de sus medidas. Además, otras muchas medidas abordan esta componente social desde diferentes puntos de vista y acciones concretas. Puede destacarse las siguientes:

- 1.15 Estrategia de Transición Justa.
- 4.5 Protección de consumidores de electricidad y mejora de la competencia.
- 4.8 Protección de los consumidores de gas.
- 4.11 Lucha contra la pobreza energética.

Desde el punto de vista de los efectos del PNIEC, el aspecto más significativo a considerar es la corrección de los efectos socioeconómicos adversos vinculados a los sectores y áreas geográficas más afectadas por la descarbonización (cierre de centrales térmicas de carbón y nucleares). En este aspecto, la Estrategia de Transición Justa puede considerarse como una medida orientada

a prevenir y corregir estos impactos socioeconómicos (10.4) ya considerados en apartados anteriores.

7.2.3.4. Conocimiento e información en materia de energía y clima (CI)

El desarrollo y la transmisión del conocimiento constituye una de las claves de la transición energética, tal como se concibe en el PNIEC, hasta el punto, que una de sus cinco dimensiones, está dedicada monográficamente a este objetivo, bajo el título de investigación, innovación y competitividad. Además, prácticamente la totalidad de las medidas del Plan incorporan, entre sus objetivos o entre sus instrumentos, acciones relativas al conocimiento, la investigación, la formación y la difusión de información en todos los niveles, desde el mundo científico hasta el consumidor doméstico, pasando por los agentes económicos, los profesionales y los responsables de las administraciones públicas. En buena medida, puede afirmarse que las transformaciones que promueva el PNIEC, suceden, fundamentalmente, en el plano del conocimiento y de la información. Por este motivo, son muy numerosas las medidas que contribuyen a desarrollar esta importante componente del Plan. A continuación, se enumeran algunas de las más relevantes:

- 1.2 Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad.
- 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial.
- 1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte.
- 1.8 Promoción de gases renovables.
- 1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.
- 1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.
- 1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización.
- 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte.
- 2.4 Impulso del vehículo eléctrico.
- 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.
- 2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidad de regantes y maquinaria agrícola.
- 5.1 Acción estratégica en energía y clima.
- 5.2 Implementación del SET-Plan.
- 5.5 Compra pública de Innovación verde.
- 5.6 Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima.
- 5.7 Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima.
- 5.8 Innovación Social por el Clima.
- 5.9 Reducción de trámites burocráticos y para fomentar la contratación de talento investigador en energía y clima.
- 5.10 Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN.
- 5.11 Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación.
- 5.12 I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático.

- 5.13 Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos estratégicos en el área de energía y clima.
- 5.14 Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos.
- 5.15 Apoyo a la participación de investigación española en foros internacionales de energía y clima.
- 5.17 Mecanismos de financiación de innovación europeos.
- 5.18 Cooperación internacional.

Los efectos medioambientales del desarrollo del PNIEC en este plano de la información tienen un gran alcance estratégico y abarcan prácticamente todas las componentes que se han considerado en la caracterización de la incidencia medioambiental del Plan:

- El impacto territorial de las renovables está directamente condicionado por su evolución tecnológica y por su capacidad de renovación.
- La gestión de la demanda y el almacenamiento energético deben experimentar también un fuerte impulso tecnológico que mejore la integración de las tecnologías no gestionables y reduzcan el sobredimensionamiento de la infraestructura.
- El desarrollo de nuevas tecnologías en la industria y el transporte están modificando a un ritmo acelerado los efectos ambientales de estos sectores tanto en lo referente a las emisiones como a la generación de residuos y aprovechamiento de los recursos.
- Buena parte de los efectos socioeconómicos positivos vinculados a la transición energética asientan de una u otra manera sobre una economía del conocimiento que englobe a todos los actores: consumidores, empresas, profesionales y administraciones públicas.

Todos estos aspectos han sido valorados implícitamente en el análisis de los efectos vinculados tanto al sistema eléctrico, como al resto de los sectores (integración territorial, optimización de la infraestructura, eficiencia energética, reducción de emisiones, dinamización socioeconómica, etc.). Por tanto, no se considera necesario reiterar aquí la valoración de estos efectos que ya se han considerado en relación con las diferentes tecnologías y sectores.

La mejora del conocimiento va encaminada hacia un avance tecnológico que mejore la integración ambiental y territorial del PNIEC, optimizando y mejorando la eficiencia de las instalaciones (generación eléctrica, sistemas de almacenamiento, transporte y distribución, etc.) lo que se relaciona positivamente con reducciones de gases de efecto invernadero.

7.2.3.5. Integración ambiental y territorial (IT)

Además de desarrollar los objetivos ambientales del PNIEC, centrados en la reducción de emisiones de GEI, las medidas previstas inciden frecuentemente sobre otras mejoras medioambientales relacionadas con la reducción de determinados impactos negativos derivados del desarrollo del Plan, o bien, con otros aspectos ambientales y territoriales que resulta pertinente considerar en el contexto de determinadas medidas; como es el caso del tratamiento diferenciado de los territorios extrapeninsulares.

Este tipo de consideraciones ambientales y territoriales se encuentran en numerosas medidas con diferentes objetivos y alcances, pudiendo destacarse las siguientes:

- 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.
- 1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.
- 1.15 Estrategia de Transición Justa.
- 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.
- 1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización.
- 1.24 Sumideros forestales.
- 1.25 Sumideros agrícolas.
- 1.26 Fiscalidad.
- 2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal.
- 3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas.
- 5.10 Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN.

La tipología de los aspectos considerados es muy variada:

- Integración territorial y ambiental de las renovables.
- Tratamiento específico de los territorios insulares.
- Medidas preventivas y correctoras de impactos socioeconómicos.
- Integración de la variable ambiental en los procedimientos administrativos.
- Impulso a la sensibilización medioambiental.
- Impulso a la mejora de los ecosistemas agrícolas y forestales.
- Desarrollo de instrumentos fiscales para internalizar los costes ambientales.
- Impulso a la mejora del medio ambiente urbano.
- Medidas de recuperación en las áreas afectadas por el cierre de centrales.

Muchos de los efectos de estas medidas con un importante componente medioambiental ya han sido considerados en la caracterización de impactos por tecnologías y sectores. Otras, son propiamente medidas preventivas o correctoras para reducir determinados impactos negativos del PNIEC, que se consideran en el siguiente capítulo.

7.3. CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PNIEC SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Como se ha analizado detalladamente a lo largo del capítulo, el desarrollo del PNIEC conlleva algunos efectos relevantes sobre el territorio y el medio ambiente. A continuación, se ofrecen las conclusiones generales sobre los efectos más relevantes y significativos, que en buena parte se deben a la aplicación conjunta de las diversas medidas consideradas en el PNIEC.

Reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero: Efecto positivo muy favorable

El principal efecto sobre el medio ambiente del PNIEC es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este es un efecto muy positivo a escala global y que coincide con el cumplimiento del objetivo general de descarbonización del PNIEC, que pretende lograr una reducción de emisiones para el año 2030 de, al menos, el 20 % respecto a 1990. Según los cálculos realizados, las emisiones totales brutas pasarán de las 336 MtCO₂-eq reales en el año 2015 a los 222 MtCO₂-eq estimadas en el Escenario Objetivo en el año 2030.

Esta reducción de las emisiones se basa fundamentalmente en la progresiva reducción de la generación de eléctrica a partir del carbón, unido al despliegue e integración de las energías renovables en el territorio (destacan por su contribución a la generación eléctrica la eólica y la solar), las medidas de eficiencia energética y las transformaciones sectoriales, en especial, las relacionadas con el sector del transporte. Aunque también tienen contribuciones positivas en la reducción de las emisiones las transformaciones sectoriales previstas en otras componentes del PNIEC (industria, residencial, servicios y edificación, agrícola y ganadero, forestal y residuos).

Además, el PNIEC incluye actuaciones concretas en los sectores forestal (tales como la regeneración de dehesas, la creación de superficies forestales arboladas y la prevención de incendios forestales) y agrícolas (fomento de la agricultura de conservación y mantenimiento de cubiertas vegetales) que van a suponer un aumento de la absorción de carbono.

Por otro lado, el fomento del conocimiento y la investigación, una de las componentes transversales del Plan, impulsará el desarrollo de tecnologías y procesos más eficientes que minimicen todavía más las emisiones y mejoren su integración ambiental y territorial.

Mejora de la calidad del aire y de sus efectos sobre la salud humana: Efecto positivo muy favorable.

Unido a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la mejora general de la calidad atmosférica es otro de los efectos más destacados del PNIEC.

Esta mejora, considerada como muy favorable en términos ambientales, se debe principalmente a la progresiva reducción de la contribución del carbón a la generación eléctrica, unido a las transformaciones sectoriales en el transporte (electrificación, mejoras en la eficiencia y cambio modal) y en la industria (penetración de energías alternativas, mejoras en la eficiencia) que provocarán una disminución de la emisión de gases contaminantes resultantes de la combustión, tales como $PM_{2,5}$, ozono (O_3), dióxido de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x).

Estas reducciones en los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos llevan asociadas importantes mejoras en términos de calidad ambiental, que se traducirán en una disminución de los daños a la salud humana. Según el análisis de impacto sobre la salud realizado en el PNIEC, la aplicación de sus medidas va a suponer en el año 2030 una disminución de 2.392 muertes prematuras en el Escenario Objetivo con respecto al Escenario Tendencial, con los correspondientes co-beneficios económicos en términos de salud pública. Además, se prevé una reducción de enfermedades respiratorias y cardiovasculares relacionadas con la disminución de las emisiones.

Las emisiones de $PM_{2,5}$, principales causantes de muertes prematuras derivadas de la contaminación se reducen en un 33 %, como resultado del uso de tecnologías limpias. Además, el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), principales contaminantes para la formación de $PM_{2,5}$ secundarias, se reducen en un 38 % y un 35 %, respectivamente, debido a la caída del carbón en el sector eléctrico y, por otro lado, a la mejora de la eficiencia en los motores de combustión interna y la electrificación.

La mejora de la calidad del aire sobre la salud es especialmente relevante en los ámbitos urbanos y periurbanos, ámbitos en donde se concentra la mayor parte de la población. También es relevante localmente, en el entorno de las centrales térmicas de carbón a dismantelar.

Deterioro temporal de la calidad del aire por el uso de la biomasa: Efecto negativo moderado.

El uso de biomasa como combustible produce la emisión a la atmósfera de gases de combustión, con algunos contaminantes como partículas, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Este es un impacto moderado, con incidencia local, cuya magnitud puede reducirse con una adecuada selección de las ubicaciones y con la incorporación de criterios de diseño en las instalaciones y uso de combustible que minimicen las emisiones.

Deterioro temporal de la calidad del aire por obras de nuevas instalaciones renovables para la generación eléctrica y desmantelamiento de centrales térmicas de carbón y nucleares: Efecto negativo compatible.

Pueden producirse emisiones a la atmósfera de polvo y otros contaminantes con incidencia local vinculados a las obras de construcción de la nueva infraestructura renovable y sus instalaciones auxiliares, así como al desmantelamiento de centrales térmicas de carbón y nucleares. Este es un impacto compatible, de escasa persistencia, que se circunscribe al entorno de las obras y que puede reducirse mediante la adopción de medidas convencionales durante la fase de ejecución.

Ocupación, alteración del suelo y riesgo de procesos erosivos asociados a nuevas instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico: Efecto negativo moderado.

El despliegue de energías renovables previsto en el PNIEC conlleva una considerable ocupación de suelo para la construcción de nuevas instalaciones e infraestructuras, fundamentalmente para la generación eléctrica a partir de energía eólica y solar. Se ha estimado que los nuevos parques eólicos ocuparán una superficie de unos 2.000 Km². Esta es una ocupación discontinua en el territorio (ocupación real de las infraestructuras eólicas podría estar entre 50 y 150 Km²) que durante la explotación permite la compatibilidad con otros usos del suelo (agrario, ganadero, forestal). Por otro lado, se ha estimado que las nuevas instalaciones solares requerirán de unos 800 km².

El desarrollo de nuevas instalaciones solares y eólicas conlleva la alteración temporal de los suelos en la ejecución de obras (explanación, movimiento de tierras, zanjas, acopio de materiales, tránsito de vehículos y maquinaria, etc.) que implican la eliminación de la cubierta vegetal y el aumento del riesgo de erosión y lavado de suelos. Posteriormente, la alteración del suelo permanece durante toda la vida útil de la instalación, aunque en este tipo de instalaciones la ocupación puede considerarse de baja densidad.

Este efecto, que de manera general se ha considerado como moderado, puede aumentar su magnitud en función de la ubicación concreta de las instalaciones, especialmente cuando afecta a espacios valiosos o frágiles. Cabe destacar el posible impacto sobre los territorios insulares, cuya disponibilidad de superficies para nuevas instalaciones es mucho menor que en la península.

Por otro lado, una inadecuada elección del emplazamiento o una ejecución deficiente de las obras puede entrañar un riesgo de afección al patrimonio arqueológico.

Mejora de los suelos, de los recursos hídricos y de la biodiversidad en ámbitos agrarios y forestales: Efecto positivo favorable.

El fomento de buenas prácticas agrícolas y la optimización de la fertilización en explotaciones agrícolas, unido a la mejora en la gestión de purines y estiércoles en las explotaciones ganaderas, y a las restauraciones hidrológico-forestales, tienen globalmente un efecto positivo favorable sobre los recursos edáficos e hídricos en entornos agrarios y forestales.

El PNIEC contempla la aplicación de técnicas de agricultura de conservación que favorecen el papel del suelo como sumidero de carbono y mejora su resiliencia frente al cambio climático. Dentro de este mismo esquema, se contempla el mantenimiento de cubiertas vegetales vivas entre las calles del cultivo y la incorporación de restos de poda de cultivos leñosos al suelo, prescindiendo del laboreo y reduciendo las quemadas. Además de reducirse las emisiones se obtienen beneficios agronómicos, por la mejora de la estructura del suelo y su productividad; medioambientales, por incremento del carbono orgánico del suelo, de la biodiversidad asociada y de la resistencia del suelo a la erosión; y económicos, por la reducción en los costes de fertilización.

Las medidas previstas en el PNIEC en cuanto a la gestión de purines y estiércoles, unido a la optimización de la fertilización, tendrán una especial relevancia en la reducción de la contaminación difusa de las aguas superficiales y subterráneas.

Junto a estos efectos significativamente positivos que favorecen la integración medioambiental de las explotaciones agrícolas y ganaderas, hay que considerar el posible incremento de la agricultura intensiva de regadío asociada en la mejora de los rendimientos de los sistemas de bombeo y los estímulos a la renovación de los mismos, así como al autoabastecimiento.

Por otro lado, el tratamiento selvícola, la retirada de combustible y el control de quemadas contribuirán a la reducción de incendios forestales que afectan directamente a la biodiversidad y el hábitat de distintas especies de flora y fauna. Además, en el fomento de los sumideros forestales, se contemplan medidas específicas de gran alcance para la conservación de sistemas forestales y silvopastorales de alto valor ecológico, que pueden jugar un papel importante en la conservación de hábitats y especies, y en la mejora de la biodiversidad de estos sistemas.

Además, el PNIEC contempla también medidas encaminadas a sustituir los cultivos de regadío situados en zonas inundables por plantaciones forestales, contribuyendo a la ordenación de estos espacios ribereños y a la reducción de las presiones sobre los ríos.

Alteración de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre el grupo de las aves y los quirópteros: Efecto negativo severo.

La ocupación del territorio para la instalación de las nuevas instalaciones para la generación eléctrica mediante energías renovables lleva consigo una importante alteración del hábitat, con la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de fauna asociada, por las molestias generadas y por la alteración de las áreas de campeo, reproducción y descanso. Además, suponen un importante efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica del territorio.

Es especialmente grave el impacto de las instalaciones eólicas y solares, unido a las redes de transporte y distribución, sobre la avifauna y los quirópteros. Los aerogeneradores y las líneas eléctricas causan mortalidad directa y lesiones por colisión y electrocución. Constituyen además

barreras para los desplazamientos de las aves y quirópteros, incluyendo las rutas de migración o los desplazamientos entre las áreas de alimentación y descanso.

Las aves esteparias, de medios agrícolas, son un grupo clave, ya que está sufriendo un declive generalizado como consecuencia de la intensificación agrícola, hasta el punto de que se consideran las aves más amenazadas a nivel europeo. Además, otras especies altamente susceptibles de sufrir impactos negativos son las aves planeadoras (águilas y buitres, por ejemplo) ya que aprovechan las corrientes de viento para planear. Por otro lado, también se ven afectadas las aves migratorias cuando vuelan a baja altura con el viento en contra.

Es importante señalar que los efectos sobre las aves y quirópteros son muy dependientes del emplazamiento concreto de cada instalación (aquellas situadas en áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves ejemplares para su alimentación, reproducción, descanso o migración presentan impactos más severos sobre la avifauna y quirópteros). También hay tener en cuenta que pequeñas tasas de mortalidad pueden ser críticas para especies amenazadas o con productividades muy bajas.

Riesgo de ocupación de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000 por nuevas instalaciones de generación eléctrica eólica y solar, y por redes de transporte y distribución: Efecto negativo moderado.

Aunque el nivel de detalle del PNIEC no ofrece localizaciones concretas para la ubicación de las nuevas instalaciones para la generación eléctrica con renovables (eólica y solar) o para las redes de transporte y distribución, dado la considerable superficie necesaria para alcanzar la potencia prevista y las necesarias interconexiones para su integración en el sistema eléctrico, no puede descartarse el riesgo de ocupación de superficies protegidas y superficies de la Red Natura 2000.

Esta ocupación deberá ser mínima y compatible con los planes de gestión de los espacios protegidos y de la Red Natura 2000, asegurando la conservación de los valores por los cuales fueron declarados. En relación con la conservación de la biodiversidad, especialmente en el grupo de aves, es fundamental restringir el emplazamiento de parques eólicos en zonas importantes de paso o de nidificación, así en Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Modificación de los hábitats marinos con especial incidencia sobre la avifauna, riesgo de ocupación de espacios protegidos marinos protegidos, riesgo de contaminación marina (vertidos, ruido submarino y basuras marinas): Efecto negativo moderado.

En el medio marino, algunas actuaciones puntuales relacionadas con el desarrollo de energías renovables (eólica marina) o interconexiones puede suponer la alteración del medio (dinámica litoral y vertidos) y la modificación de los hábitats marinos con especial incidencia sobre la avifauna y los quirópteros (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.), así como contaminación debido por ejemplo al ruido submarino.

El efecto, considerado como negativo moderado, está muy condicionado por el emplazamiento de las instalaciones, pudiendo provocar impactos de importancia sobre áreas de alto valor ecológico, incluyendo Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) marinas.

Aunque se tratará en principio de un escaso número de instalaciones, el efecto territorial puede ampliarse por su incidencia sobre poblaciones de aves, quirópteros y de fauna marina con elevada movilidad, y territorios insulares. Los efectos sobre la conectividad que afectan a

determinados grupos de avifauna y quirópteros pueden tener una incidencia global, dependiendo del desarrollo territorial que se adopte.

Alteración del paisaje rural por nuevas instalaciones de generación eléctrica eólica y solar, y por redes de transporte y distribución: Efecto negativo severo.

El paisaje constituye uno de los principales recursos afectados por la aplicación del PNIEC, en relación al despliegue de las energías eólica y solar, que conlleva una ocupación territorial muy relevante (se ha estimado que los nuevos parques eólicos ocuparán una superficie de unos 2.000 Km y unos 800 km² los parques solares), unido a las redes de transporte y distribución eléctrica.

La instalación de los parques eólicos requiere de localizaciones ventosas, que suelen coincidir con sectores de elevada intervisibilidad, generalmente poco antropizados, en los que no es infrecuente la presencia de valores paisajísticos destacados, donde el impacto visual de los aerogeneradores es elevado. Por otro lado, las instalaciones solares, aunque se sitúan en ámbitos agrarios ya transformados, requieren una amplia extensión y su contraste con el entorno, hace que su impacto sea considerable.

Estas instalaciones suponen una alteración paisajística, muy variable según la localización de las mismas y según la valoración subjetiva del observador. En cuanto a la vertiente subjetiva de este impacto, ligado a las connotaciones de tipo cultural, debe tenerse en cuenta la evolución en la sensibilidad de la población hacia este tipo de instalaciones, tendente a un incremento en las connotaciones positivas, asociadas a una tecnología limpia, compatible con otros usos agrarios, y que constituye una oportunidad de dinamización económica en comarcas rurales.

Por otro lado, merece especial atención la posible afección del paisaje en los territorios insulares, dada su escasa disponibilidad de superficies para la ubicación y el desarrollo de instalaciones renovables y de las líneas de distribución. Por otro lado, el grado de protección ambiental es muy elevado.

Cobra importancia en el paisaje insular y litoral el desarrollo energía eólica marina que, aunque tenga un desarrollo previsto en el PNIEC muy reducido, la fragilidad de estos entornos los hace especialmente vulnerables, pudiendo interferir además con usos turísticos y recreativos.

Mejora del “paisaje urbano” y reducción de la degradación del patrimonio cultural a causa del cambio modal en el transporte y de la limitación del acceso de vehículos privados a las ciudades: Efecto positivo favorable.

El transporte en las ciudades, así como el uso del suelo urbano y la distribución espacial de los diferentes medios de transporte, tienen una importante incidencia en el paisaje urbano y en la conservación del patrimonio cultural.

Las medidas previstas en el PNIEC suponen un cambio considerable entre los diferentes modos de transporte urbanos, así como limitaciones al acceso del vehículo privado a los centros de los núcleos de población.

Una parte importante del patrimonio cultural y de los paisajes urbanos más valiosos se concentra en los centros de los núcleos de población, con lo que esta serie de medidas implicará una descongestión de estas zonas y con ello una mejora de estos espacios y de la calidad paisajística que ofrecen. Por otro lado, la mejora de la calidad del aire reducirá la degradación del patrimonio causada por los compuestos contaminantes del aire.

Se trata de un efecto de limitada importancia en cuanto a su impacto territorial, aunque especialmente relevante a causa de la gran cantidad de población ubicada en las zonas afectadas, así como el atractivo turístico de las mismas.

Mejora local del paisaje como consecuencia del desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y de las centrales nucleares: Efecto positivo favorable.

Las centrales térmicas de carbón y las explotaciones mineras que les suministran el combustible originan importantes impactos paisajísticos que, junto con otros efectos ambientales en el entorno local, contribuyen a deteriorar su calidad y la percepción de la población. Por otro lado, las centrales nucleares, además de su impacto paisajístico, presentan, en términos generales, un rechazo por parte de la opinión pública y una estigmatización de los territorios que las albergan.

El desmantelamiento de estas instalaciones supone una oportunidad muy positiva para la recuperación de paisajes, con una mejora de ambiental y territorial, y liberación de espacios para otros usos, al tiempo que le confiere mayor proyección socioeconómica.

Impulso al desarrollo económico y social en áreas rurales derivado del despliegue de energías renovables: Efecto positivo favorable.

Aunque la necesidad de superficie para el desarrollo de energías renovables en el territorio, pueda presentar ciertas incompatibilidades de uso, el despliegue de instalaciones de generación eléctrica, fundamentalmente eólica y solar, así como el aprovechamiento de la biomasa, suponen una oportunidad para la dinamización económica y la creación de empleo en el medio rural, contribuyendo así al freno del despoblamiento de estos entornos.

En el caso de las nuevas instalaciones, es previsible la generación de recursos económicos a nivel local y la creación de empleo tanto en la fase de construcción como de explotación. Además, el desarrollo de infraestructuras, que puede suponer mejoras en núcleos rurales aislados, tales como mejoras en la electrificación y en la conservación de caminos rurales.

El aprovechamiento de la biomasa representa también una oportunidad de empleo local y de dinamización económica en entornos rurales. Por otro lado, las industrias agrícolas y forestales se ven beneficiadas económicamente por la posibilidad de utilizar determinados residuos o subproductos para la generación de energía.

Por último, el considerable desarrollo de las energías renovables previsto en el PNIEC, reduce la dependencia energética de combustibles fósiles, fomentando la diversificación energética y el autoconsumo.

Impacto sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre de las centrales térmicas de carbón y de centrales nucleares: Efecto negativo moderado.

España cuenta con 15 centrales térmicas de carbón, correspondientes a 31 grupos térmicos y una potencia total de 7.897 MW, aproximadamente un 7 % de la potencia de generación eléctrica instalada a nivel nacional. Tanto el Escenario Tendencial como el Escenario Objetivo presentan una notable disminución de este parque de generación. En el Escenario Objetivo se elimina totalmente la generación térmica con carbón, lo que supondrá el desmantelamiento del total de los grupos instalados.

La generación eléctrica a partir de carbón genera un empleo directo en torno a los 2.000 puestos de trabajo, parte de ellas con previsión de cierre a corto plazo. Además, la minería de carbón, que ha experimentado una reducción muy importante en las tres últimas décadas, todavía cuenta con cerca de 2.000 puestos de trabajo distribuidos entre Asturias, Castilla y León y Aragón.

El cese en la generación eléctrica mediante carbón supondrá un considerable impacto socioeconómico en las áreas donde se ubican las centrales y las explotaciones mineras.

Buena parte de estas instalaciones y explotaciones se encuentran en áreas altamente transformadas, su desmantelamiento ofrece grandes oportunidades de liberación de espacio para otros usos, y para la recuperación de espacios seminaturales.

Respecto a la generación eléctrica con energía nuclear, España cuenta con 7 reactores nucleares en operación, situados en 5 emplazamientos, correspondientes a una potencia eléctrica bruta de 7.399 MW, aproximadamente un 7 % de la potencia de generación eléctrica instalada a nivel nacional. El Escenario Objetivo prevé una reducción de la capacidad de generación nuclear instalada en 2030 desde su nivel actual hasta un máximo de 3.181 MW, lo que supondrá el desmantelamiento de una parte importante de los reactores actualmente en operación en el marco de un plan de cierre ordenado, escalonado y flexible.

El empleo directo de una central nuclear con un reactor tipo de 1.000 MW una vez puesta en marcha y tomando como referencia 50 años de operación se sitúa en torno a 600 personas cada año¹⁰⁹, lo que arroja un ratio de 0,6 trabajadores por MW, lo que para el Escenario Objetivo del PNIEC supone una pérdida de empleo directo asociada al cierre parcial del parque nuclear superior a 2.500 puestos de trabajo, cifra que podría situarse por encima de los 7.000 empleos si se contabiliza el empleo indirecto. No obstante, este efecto no se manifestará a corto ni a medio plazo, pues los trabajos de desmantelamiento y recuperación del emplazamiento demandarán un importante volumen de mano de obra, superior al requerido por la explotación de las centrales durante un prolongado periodo de tiempo.

Se requiere la adopción de medidas que eviten el elevado impacto social de la transformación, medidas que se contemplan en la Estrategia de Transición Justa y que abarcan el impulso del empleo, de actividades económicas alternativas, y de ayudas para los colectivos afectados.

Aumento de la generación de residuos y consumo de recursos asociado al despliegue de energías renovables y a las transformaciones sectoriales: Efecto negativo compatible.

En relación con la generación eléctrica con renovables, se prevé un aumento de los residuos, por la construcción de las nuevas instalaciones y por la fabricación de equipos. Dada la gran magnitud de las nuevas infraestructuras (eólica y solar), así como su renovación tecnológica, unido a las redes de transporte y distribución necesarias para su integración en el sistema eléctrico, se considera que los efectos pueden resultar significativos a nivel estratégico.

También, se prevé un aumento de los residuos derivados del desmantelamiento de instalaciones eólicas y solares una vez hayan finalizado su vida útil. En el caso de los aerogeneradores, el consumo una serie de materiales compuestos en su fabricación puede dificultar o encarecer su

¹⁰⁹ Measuring Employment Generated by the Nuclear Power Sector. Nuclear Energy Agency (NEA) and the International Energy Agency (IAEA).

reciclaje, mientras que los paneles fotovoltaicos presentan altas tasas de reciclado frente a otros residuos electrónicos.

Por otro lado, las transformaciones sectoriales (transporte, industria, y residencial, servicios y edificación), implican la sustitución y renovación de vehículos, aparatos (electrodomésticos e instalaciones térmicas, luminaria o envolventes térmicas) y equipos industriales.

Presenta también un efecto negativo, valorado de manera genérica como compatible, la generación de residuos, incluyendo residuos tóxicos y peligrosos, derivados de las operaciones de desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón.

En cuanto a los recursos materiales, las nuevas instalaciones y la renovación de materiales, aparatos, vehículos y equipos implicarán un aumento en su consumo. El aumento en el consumo supone también la puesta en marcha de actividades de gestión para recuperación y reciclaje de la nueva tecnología (pilas de combustible, baterías...).

Efectos globales a largo plazo de la reducción del parque nuclear (desnuclearización sobre el ciclo del combustible nuclear y la gestión de residuos radiactivos de alta actividad y los riesgos ambientales asociados): Efecto positivo muy favorable.

La generación eléctrica mediante fisión nuclear plantea importantes problemas estratégicos relacionados con el medio ambiente:

- La problemática relativa a la gestión de los residuos radiactivos de mayor actividad, y principalmente del combustible nuclear irradiado.
- La incidencia medioambiental de la minería y el tratamiento del uranio para su uso como combustible en las centrales nucleares.
- El riesgo ambiental que entrañan las centrales nucleares ante situaciones de emergencia, y sus implicaciones de seguridad.

La desnuclearización tiene un efecto muy positivo, vinculado a la reducción en la producción y consumo de combustible nuclear y en el volumen de residuos de alta actividad resultante, debiendo desarrollarse los instrumentos previstos para la gestión de los residuos de alta actividad generados por el funcionamiento de las centrales incluyendo su depósito temporal y/o permanente en condiciones de seguridad.

Es preciso indicar que la gestión de los residuos provenientes de las centrales nucleares tiene una duración que excede el horizonte humano de compromiso.

Efectos asociados a la generación de residuos radiactivos en el desmantelamiento de las centrales nucleares (RBBA y RBMA): Efecto negativo moderado.

Cuando finaliza la vida útil de una central nuclear y se procede a su desmantelamiento, se generan residuos radiactivos en grandes cantidades, la mayor parte de ellos de muy baja actividad (RBBA). Dependiendo del tipo de central a desmantelar, variará la cantidad de residuos. En general, es mayor el volumen de residuos en las centrales de reactor de agua en ebullición (BWR) que las de reactor de agua a presión (PWR).

Los desmantelamientos de grandes instalaciones producen cantidades significativas de materiales residuales con contenido radiactivo, mayoritariamente RBMA, que en el caso español pueden ser gestionados en El Cabril, muchos de ellos como RBBA.

Sin embargo, la clausura de las centrales nucleares y de otras instalaciones relevantes del ciclo del combustible nuclear, requieren la gestión de cantidades moderadas (pero apreciables) de residuos radiactivos con mayor actividad, incluyendo el combustible nuclear gastado que se almacena temporalmente en las centrales nucleares, cuya gestión final no es posible realizarla en el Centro de Almacenamiento de El Cabril, y deberán trasladarse a un futuro Centro de Almacenamiento Temporal Centralizado o bien a instalaciones apropiadas fuera del territorio nacional.

La generación de los residuos radioactivos en el desmantelamiento de las centrales nucleares, es un efecto de elevada importancia y alcance principalmente local, cuyos riesgos cesan una vez clausurada la central.

En cualquier caso, cabe señalar que los riesgos se minimizan con los estrictos protocolos de seguridad que se aplican a todas las operaciones que se desarrollan el proceso de desmantelamiento de las centrales nucleares.

Efectos de la mejora en la gestión de residuos sobre los efectos ambientales: Efecto positivo favorable.

La principal transformación introducida por el PNIEC en relación a la gestión de residuos es reducir el destino final en vertederos de residuos biodegradables y, por consiguiente, de las emisiones asociadas a la degradación de materia orgánica. Prácticas como el compostaje doméstico y comunitario y los sistemas de recogida separada de biorresiduo con diferentes destinos para su posterior aprovechamiento, hacen que se cierre el ciclo de los residuos orgánicos sin necesidad de transporte y vertido, disminuyendo por tanto las emisiones de gases de efecto invernadero.

También contribuirá a la reducción de emisiones el aprovechamiento de lodos de depuradoras y residuos agropecuarios, subproductos forestales y agrícolas, así como de purines para la fabricación de compost y fertilizante. La utilización de restos de poda para su aprovechamiento energético también supondrá una mejora en la calidad del aire, evitando la emisión de partículas y disminuyendo el riesgo de incendios.

El envío de biorresiduos de competencia municipal y ganaderos a biometanización y la gestión del metano fugado en vertederos tiene como resultado la captura de emisiones GEI y la generación de una fuente de energía renovable en forma de biogás que puede sustituir el consumo de otros combustibles fósiles.

Por otro lado, las mejoras en la correcta separación en origen de las distintas fracciones de residuos de competencia municipal, unido al incremento de los índices de recuperación y reciclaje reducen drásticamente el envío final a vertedero de residuos a la vez que fomentan la economía circular gracias a su inclusión como subproductos en la cadena de producción.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El presente capítulo propone las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental expuestos en el capítulo 2. Se trata de establecer las medidas necesarias para prevenir y reducir los potenciales efectos negativos derivados de la aplicación del PNIEC, así como de aprovechar las oportunidades que ofrece el propio Plan para promover mejoras en el medio ambiente.

Hay que tener en cuenta que el PNIEC tiene una orientación estratégica y no están definidos con detalle los proyectos concretos que derivan de su aplicación ni se conoce su ubicación. Algunos de dichos proyectos estarán sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA) y requerirán de una declaración ambiental positiva (DIA) para su aprobación; incluso algunos pueden conllevar una evaluación ambiental estratégica como parte de un proceso de planificación territorial o sectorial. Por tanto, existe la garantía administrativa de que durante esos procedimientos serán identificados y valorados en detalle los impactos derivados de la ejecución y funcionamiento de los mismos, así como las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Como se ha expuesto en el capítulo 7, el análisis de los efectos significativos del PNIEC sobre el medio ambiente, requiere la identificación y clasificación de las **componentes principales del PNIEC** según su forma de interacción con el territorio y el medioambiente en tres grupos:

1. **Despliegue e integración de las energías renovables:** comprende el desarrollo de las diferentes tecnologías que sustentan la producción, distribución, transporte y almacenamiento de energía renovable, junto con los mecanismos de gestión del suministro en el sistema eléctrico.
2. **Transformaciones sectoriales:** comprende otras transformaciones orientadas a la descarbonización y la mejora de la eficiencia energética más allá del sector eléctrico agrupadas por sectores.
3. **Acciones transversales:** comprende el desarrollo de acciones o transformaciones transversales (económicas, sociales, territoriales y de conocimiento) orientadas a favorecer la transición energética y climática que no se adscriben a tecnologías o sectores concretos.

Las medidas y recomendaciones de integración ambiental propuestas en el bloque relativo al despliegue e integración de las energías renovables, especialmente de generación eléctrica, tienen un mayor desarrollo en el nivel estratégico que corresponde a esta evaluación. Esto es debido a que el PNIEC plantea un importante desarrollo de las mismas, lo supone transformaciones con las mayores repercusiones territoriales y ambientales del Plan, incluyendo efectos ambientales negativos que deben ser prevenidos o corregidos. En el bloque de transformaciones sectoriales los efectos negativos son escasos y poco significativos, por lo que su representación en este capítulo es más reducida. Por último, el bloque de las medidas transversales tiene una extensión inferior a los otros dos bloques, pues carecen de impactos

negativos y muchas de las medidas incluidas en este grupo tratan de mejorar la integración territorial y/o social del PNIEC.

El capítulo está organizado en dos apartados. En el primero se describen medidas cuyo objetivo es mejorar la integración ambiental del PNIEC en un nivel estratégico. Mientras que en el segundo se proponen recomendaciones para reducir el impacto ambiental de proyectos que deriven de su aplicación.

8.1. MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PNIEC

A continuación, se describen las medidas propuestas con el objetivo de mejorar la integración ambiental del PNIEC en el nivel estratégico.

- **Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental de las medidas del PNIEC.**

La dimensión de investigación, innovación y competitividad del PNIEC, puede contribuir a desarrollar medidas novedosas que mejoren la integración ambiental de las actuaciones del PNIEC. Esta línea promoverá el trabajo conjunto del sector con universidades, empresas y centros de carácter científico-técnico para llevar a cabo proyectos y experiencias de investigación que mejoren la integración ambiental de las actuaciones, en especial, las nuevas instalaciones. Estas investigaciones irán en línea y serán coherentes tanto con lo establecido en la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PNIEC, en la *“Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050”* y en la futura Estrategia Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027.

En concreto, en el ámbito medioambiental del PNIEC, se fomentarán medidas de I+i que maximicen la sostenibilidad ambiental de las instalaciones, priorizando la minimización del uso del agua, de energía, materiales y la reducción del uso del suelo. Entre los temas de investigación, se incluye la búsqueda de soluciones que permitan y maximicen el aprovechamiento compartido del suelo rústico por instalaciones fotovoltaicas y agricultura.

Por otro lado, en España se prevé un aumento de residuos procedentes de instalaciones eólicas y solares que llegan al final de su vida útil. Puede esperarse un crecimiento notable de residuos de aerogeneradores en torno al año 2023, mientras que para el caso los paneles fotovoltaicos puede esperarse un pico de residuos en torno al año 2038. En relación a esta problemática:

- Se fomentarán los proyectos de I+D que buscan recuperar los elementos más complejos de reciclar, los materiales compuestos, con programas específicos
- Se fomentarán los proyectos de I+D que buscan recuperar los elementos más valiosos de los paneles fotovoltaicos con programas específicos.

- **Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular.**

Se propiciará, en colaboración con todos los sectores la promoción de la reducción de huella de carbono asociadas a las actuaciones derivadas de las medidas del PNIEC, incluyendo el apoyo a proyectos de absorción que aumenten el carbono almacenado. Estos proyectos podrán también contribuir al incremento de la biodiversidad, adquiriendo un alcance más global.

Se promoverá que los sectores se comprometan con la promoción de la reducción de huella de carbono y con el concepto de economía circular y diseñen sus productos industriales de tal manera que se minimice la utilización de recursos y se maximice la posibilidad de reutilizar o reciclar los productos al final de su vida útil, mediante las siguientes acciones:

- Avanzar en la reducción del uso de materias primas no renovables.
- Impulsar el análisis del ciclo de vida de los productos y la incorporación de criterios de ecodiseño.
- Favorecer la aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos y la recuperación de los materiales de desecho.
- Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos.
- Promover formas innovadoras de consumo sostenible.
- Promover la incorporación de indicadores del impacto social y ambiental derivados del funcionamiento de las empresas

En el caso específico de los nuevos parques de generación eléctrica con fuentes renovables, se promoverán los parques cero emisiones fomentando la implementación de medidas que reduzcan la huella de carbono de la construcción y el mantenimiento de la instalación como puede ser el uso de vehículos eléctricos e híbridos para las operaciones de mantenimiento y la implantación de autoconsumo en los edificios auxiliares.

Además de avanzar hacia los parques cero emisiones, se fomentará que el sector compense las emisiones de CO₂-eq asociadas a los procesos previos a la explotación de las instalaciones (fabricación de componentes, transporte, construcción, etc.) preferentemente mediante proyectos de repoblación forestal en zonas cercanas y utilizando especies locales, de carácter autóctono y adaptadas a las proyecciones de cambio climático.

Respecto de las actuaciones derivadas del PNIEC, las Administraciones Públicas tomarán en consideración en los procedimientos de contratación pública, medidas de eficiencia energética y consideración de energías renovables, en línea con lo indicado en el artículo 202 Condiciones especiales de ejecución del contrato de carácter social, ético, medioambiental o de otro orden de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Por último, se recomienda la coordinación y complementación con mecanismos similares de fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular existentes en las CCAA.

En relación al aumento previsto de residuos procedentes de instalaciones eólicas y solares que llegan al final de su vida útil, se actualizará la regulación de los aerogeneradores y de los paneles fotovoltaicos como residuos para adaptarse a esta nueva realidad y promover el reciclado de sus componentes en el marco de los Planes de Acción de la Estrategia de Economía Circular.

- **Coordinación del PNIEC con planes y programas nacionales.**

En cuanto al desarrollo del PNIEC, será necesario asegurar su total integración y coherencia con otros planes o programas nacionales, tales como el **Programa Nacional de Contaminación**

Atmosférica. Este enfoque integrado evitará el impacto negativo de las actuaciones en materia de clima sobre la calidad del aire, o viceversa.

Especialmente relevante es también asegurar la coordinación con la planificación hidrológica. Las centrales hidroeléctricas juegan un papel relevante en la garantía de suministro eléctrico y en la seguridad del sistema eléctrico nacional por lo que es fundamental la coordinación entre la planificación hidrológica y energética. Actualmente están en revisión todos los **planes hidrológicos** de las distintas cuencas hidrográficas de España (tercer ciclo de planificación (2021-2017 establecido por la Directiva Marco del Agua). Por tanto, estos planes hidrológicos no pueden ser ajenos al PNIEC. Se recomienda una coordinación efectiva entre la planificación hidrológica y energética, ambas a través de Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

Se buscará también la máxima colaboración y cooperación con las Confederaciones Hidrográficas y otros departamentos de este u otro Ministerios en el seguimiento de los efectos ambientales y definición de medidas adicionales futuras.

Por otro lado, dado que el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)** es el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España. Desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), en el PNACC-2, para el periodo 2021-2030, se promoverá la coordinación con el PNIEC, de manera que se incorpore la perspectiva de resiliencia del territorio en función de los usos del suelo donde se ubiquen nuevas instalaciones de generación, transporte y distribución eléctrica.

Asimismo, deberá asegurarse la coordinación con la **Estrategia Española de Economía Circular** en lo relativo al consumo de recursos y gestión de residuos.

Se realizará un seguimiento de los materiales consumidos y reciclados a través de los indicadores propuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental de esta EAE y/o cualquier otro en el marco de la Estrategia de Economía Circular.

Los planes de acción de Economía Circular derivados de la Estrategia Española de Economía Circular podrán incluir medidas que fomenten la circularidad del sector de las energías renovables. Estas medidas se alinearán, en la medida de lo posible, con los objetivos de este plan.

- **Perspectiva de género.**

La Estrategia de Transición Justa es, junto el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética (PLCCTE) y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), uno de los tres pilares del Marco Estratégico de Energía y Clima aprobado por el Gobierno de España en 2019. Y el objetivo de esta Estrategia es optimizar los resultados de la Transición Ecológica para el empleo y asegurar que las personas y las regiones aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición y que nadie se quede atrás.

En ese sentido, y en relación con la perspectiva de género, la Estrategia incorpora expresamente entre sus objetivos “Garantizar un aprovechamiento de las oportunidades igualitario, por un lado, mediante medidas de igualdad de género que reduzcan las desigualdades laborales de las

mujeres en la transición ecológica y, por otro, mediante medidas para colectivos con especiales dificultades, entre ellos los habitantes del mundo rural.”

Debe considerarse llegar a implementar una perspectiva de género en la transición ecológica en la formulación de las políticas sectoriales y en el diseño de los programas de implementación de las medidas PNIEC.

Por otro lado, cualquier mecanismo regulatorio de desarrollo para la implementación de las medidas del PNIEC deberán ser conformes a la Ley 30/2003, de 13 de octubre, sobre Medidas para incorporar la valoración de impacto de género en las disposiciones normativas que elabore el Gobierno, y que supone la modificación de los artículos 22 y 24 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, relativos a la iniciativa legislativa del Gobierno y del procedimiento de elaboración de los reglamentos.

8.1.1. MEDIDAS ORIENTADAS AL DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El PNIEC estima que el porcentaje de energías renovables sobre consumo de energía final se duplicará en la próxima década pasando del 20% en 2020 al 42% en 2030. Esta contribución al porcentaje de renovables en energía final se divide en:

- Incremento de energías renovables en el sector eléctrico del 42 % en el Escenario Tendencial al 74 % en el Objetivo (porcentaje directo).
- Incremento de renovables en usos térmicos del 25 % en el Escenario Tendencial al 31 % en el Objetivo.
- Incremento de renovables en transporte del 10 % en el Escenario Tendencial al 28 % en el Objetivo.

Como ya se ha detallado a lo largo de los capítulos anteriores, el mayor esfuerzo se realiza en el sector eléctrico y por ello, las medidas ambientales orientadas al despliegue de instalaciones de generación eléctrica con fuentes renovables suponen el mayor peso. Sin embargo, debe considerarse además que la integración de renovables en el sistema eléctrico va acompañada del refuerzo y ampliación de las redes y del desmantelamiento de parte de la generación térmica convencional, acciones cuyos significativos efectos implican la necesidad de implementar medidas ambientales.

Se enumeran a continuación las medidas de carácter estratégico orientadas al despliegue de energías renovables:

8.1.1.1. Promoción de criterios ambientales generales para las instalaciones de energías renovables

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico promoverá, en el marco de la legislación vigente y mediante los instrumentos correspondientes, que los promotores, en la selección de emplazamientos tengan en cuenta, además de la disponibilidad del recurso, las restricciones ambientales que tenga el territorio, fomentando el seguimiento de los siguientes criterios:

- Las nuevas instalaciones (tanto plantas como líneas de evacuación) se ubicarán preferentemente fuera de la Red Natura 2000 y de los espacios protegidos designados en el ámbito nacional y autonómico. También se tendrán en consideración los espacios protegidos por instrumentos internacionales, las áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica. Así mismo, se evitarán las áreas territoriales protegidas por su valor cultural (Paisajes culturales, territorios históricos, conjuntos históricos, etc.) así como los Territorios Agrarios Históricos (TAH) y los Suelos de Alto Valor Agrológico (SAVA).
- En el desarrollo de nuevas instalaciones es esencial su integración en el marco de ordenación territorial, especialmente en los territorios con mayor valor ecológico y en las islas.
- En general, se evitará la afección a valores ambientales frágiles o de interés para la conservación, tales como puntos de interés geológico, hábitat de interés comunitario (especialmente los prioritarios), presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, zonas de valor paisajístico reconocidas en los planes de ordenación territorial, así como zonas de importancia por la presencia de elementos de patrimoniales.
- Las nuevas instalaciones deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies, así como para evitar el efecto barrera y la pérdida de la conectividad ecológica. También deberán contemplar la integración de valores estéticos, del paisaje, tanto rural como urbano, y del patrimonio cultural.
- Se valorarán las afecciones de las ocupaciones de superficie y de la concentración de instalaciones. Como criterio a tener en cuenta en la selección del emplazamiento se deberá considerar la acumulación de los efectos con otros proyectos, existentes y/o aprobados, prestando especial atención a los efectos acumulativos de las instalaciones renovables, y teniendo en cuenta los problemas medioambientales existentes relacionados con zonas de importancia medioambiental especial, que podrían verse afectadas, o el uso de los recursos naturales.
- Se prestará especial atención a los efectos acumulativos de las instalaciones renovables en el entorno rural, teniendo en cuenta las afecciones a los espacios forestales, silvopastoriles, agrícolas y ganaderos que puedan suponer un especial riesgo para el mantenimiento de la actividad económica vinculada al territorio.
- En la toma de decisiones sobre la ubicación de instalaciones de renovables, eólica y solar fotovoltaica, se tendrá en consideración su compatibilidad con la agricultura, y en especial con el producto ecológico y por la necesidad del fomento del comercio de productos ecológicos locales.
- Con objeto de reducir el impacto derivado de la ocupación de suelo por las instalaciones de generación y transporte de energía eléctrica, se potenciará al máximo su instalación

en áreas ya ocupadas por usos urbanos e industriales. A igualdad de otras circunstancias, se deberán primar las ubicaciones en entornos antropizados (zonas periurbanas, industriales, etc.) teniendo en cuenta los futuros crecimientos urbanos y el modelo urbanístico a medio-largo plazo de los núcleos de población. Los impactos son menores en las zonas más alteradas o con una menor dominante natural.

- Se priorizarán ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existentes, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas. En la medida de lo posible, se minimizarán las líneas eléctricas de evacuación, agrupando las de diferentes infraestructuras de generación.
- Se evitará, en la medida de lo posible, aquellas zonas de gran potencial agrícola, ganadero o cinegético, cuyo cambio de uso pueda suponer un impacto socioeconómico negativo sobre las comarcas afectadas, salvo que el mantenimiento de estas actividades fuese compatible con la instalación renovable. La ubicación de las instalaciones de energías renovables en el medio marino será coherente con lo establecido en los planes de ordenación del espacio marítimo, de modo que se reduzcan los conflictos de uso con otros sectores marítimos, y se promueva la coexistencia y posible sinergia con otras actividades, así como se garantice el buen estado ambiental del medio marino.
- En relación al paisaje, la elección de los emplazamientos de los ámbitos que van a ser objeto de transformaciones por nuevas infraestructuras, será necesario considerar el estudio de aspectos como las condiciones de visibilidad de un determinado paisaje, su interés cultural, sus patrones estructurantes o sus principales elementos configuradores.
- Se procurará evitar la afección a los bienes integrantes del patrimonio cultural inventariado, a aquellos nuevos bienes que se detecten en las prospecciones en el territorio sobre el que se planifiquen instalaciones, a sus contornos de protección y a sus zonas de amortiguamiento.
- En el caso de los parques eólicos, se recomienda analizar el uso del espacio por las aves y quirópteros, de los corredores de vuelo entre zonas críticas para la conservación de las aves amenazadas y de los pasos migratorios, con objeto de valorar alternativas para buscar localizaciones con el menor impacto teniendo en cuenta los datos actualizados en cuanto a las áreas de interés para la avifauna.
- En el caso particular de los parques solares fotovoltaicos, se debe valorar priorizar en lo posible el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida. Las superficies industriales y aparcamientos de mayor superficie pueden ser relevantes. En el caso de los aparcamientos, especialmente aquellos ubicados en zonas logísticas o en puntos y nudos de interconexión de transporte.

- Se evitarán las instalaciones hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies en situación crítica. Y el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas deberá estar supeditado a los requerimientos ambientales y los caudales ecológicos establecidos.
- La ubicación de las instalaciones de energías renovables en el medio marino será coherente con lo establecido en los planes de ordenación del espacio marítimo (actualmente en elaboración), de modo que se reduzcan los conflictos de uso con otros sectores marítimos, y se promueva la coexistencia y posible sinergia con otras actividades, así como se garantice el buen estado ambiental del medio marino. La identificación de las zonas de mayor aptitud o potencial en el ámbito marino se incorporará, a medida que esté disponible, en los planes de ordenación del espacio marítimo.
- En el caso de las instalaciones en el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) estarán sujetas a la regulación del mismo especificado en la Ley de Costas. Así mismo, las actuaciones que pudieran realizarse en el Dominio Público Hidráulico (DPH) estarán sujetas a la regulación del mismo especificado en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Por otro lado, El MITERD, a través de Secretaría de Estado de Medioambiente, ha previsto **Instrumentos para promover la adecuación ambiental de la ubicación de las instalaciones**. Se trata, entre otros, de la elaboración, publicación y difusión de mapas que integren los distintos requisitos del territorio para la ubicación de las instalaciones y que proporcionen una valoración que permita orientar al promotor en su decisión.

Todos los criterios anteriores podrán sistematizarse en **guías informativas de buenas prácticas** para la integración ambiental del PNIEC.

Para ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) promoverá la creación de **grupos de trabajo** para la elaboración de guías que faciliten la integración de los criterios de integración ambiental del PNIEC, incluyendo la posibilidad de proponer criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

Los grupos de trabajo contarán con la participación de representantes de los sectores involucrados las distintas administraciones y la colaboración de los agentes sociales y académicos. En el marco de los grupos de trabajo, y desde los órganos competentes de la AGE, se buscará la coordinación y complementación con las CCAA, preferiblemente a través de mecanismo existentes como la Red de Autoridades Ambientales o la Red de Economía baja en carbono. En estos grupos de trabajo se incorpora expresamente la participación de los organismos de cuenca (confederaciones hidrográficas y administraciones hidráulicas autonómicas) dada la implicación fundamental que los recursos hídricos y las masas de agua tienen en las posibles medidas que se desarrollen en el PNIEC.

También se contará en los grupos de trabajos con perfiles técnico-científicos para abordar el impacto de las infraestructuras de energía renovables sobre el territorio y biodiversidad (dado

que en este ámbito se han identificado los efectos adversos más relevantes derivados de la aplicación del PNIEC).

En las guías de buenas prácticas deberán tenerse en cuenta los trabajos y experiencia previos relacionados con la integración ambiental de las instalaciones de energías renovables. En este sentido destacan los trabajos realizados por la Comisión Europea para la revisión y mitigación de los impactos del desarrollo de energías renovables sobre los hábitats y especies protegidos por las Directivas Hábitats y Aves.

Entre las líneas de trabajo y actividades del grupo y sin perjuicio de que a futuro puedan incorporarse otras destacan:

- El intercambio de la información necesaria para asegurar el control de efectos sinérgicos o acumulativos entre las instalaciones renovables, existentes, en proyecto o en tramitación como un aspecto fundamental en la planificación.
- La mejora de los datos de ubicación de las instalaciones renovables con el objeto de poder implementar un indicador adecuado en el menor tiempo posible. Se podría trabajar sobre la base de otros sistemas de información ya puestos en marcha o en proyecto de la Secretaría de estado de Medioambiente. Se considera una oportunidad establecer la obligación de contar con las poligonales en formato y cartografía adecuada que aporte información suficiente y fiable sobre la ubicación y tipo de suelo utilizado por este tipo de instalaciones.
- La realización de los estudios para la obtención de información ambiental actualizada y completa sobre la distribución, tendencia, abundancia y estatus de conservación de la biodiversidad potencialmente afectada. Estos estudios estarán promovidos por la Secretaría de Estado de medio Ambiente, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- La integración ambiental de energías renovables en el paisaje, tanto natural como urbano, y la infraestructura verde como uno de los temas a para incorporar en las guías informativas de buenas prácticas para la integración ambiental del PNIEC.
- La unidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) responsable del banco de datos de la Naturaleza proporcionará la información que se solicite necesaria para el mejor desarrollo de los trabajos así como para el programa de vigilancia ambiental.

En marco de los grupos de trabajo y en colaboración directa con la **Dirección General de Políticas contra la Despoblación**:

- Los órganos competentes de la AGE y las CCAA prestarán especial atención a los efectos acumulativos de las instalaciones renovables en el entorno rural, teniendo en cuenta las afecciones a los espacios forestales, silvopastoriles, agrícolas y ganaderos que puedan suponer un especial riesgo para el mantenimiento de la actividad económica vinculada al territorio.
- El MITERD promoverá que las medidas del PNIEC tengan en consideración sus posibilidades como driver del desarrollo rural sostenible y justo, en concreto en materia de instalaciones renovables y del fomento del autoconsumo y las comunidades

energéticas, para lo que se desarrollaran políticas específicas y programas de actuación en este ámbito que eviten una mayor despoblación del área afectada.

Por último, y en relación también con la promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de instalaciones de energías renovables, se analizarán posibles fórmulas para que en los **procedimientos de adjudicación de marcos retributivos para nuevas instalaciones** se puedan incorporar compromisos de contribución al mantenimiento de los niveles de calidad ambiental en aspectos clave.

En este mismo marco, se fomentará la elaboración por parte de las Administraciones Públicas de mapas de zonas particularmente aptas por haberse pre-evaluado como mínima su afección sobre la biodiversidad en esas zonas, y que al mismo tiempo supusiera que las tramitaciones de los permisos medioambientales se viesan simplificados. Se desarrollarán los estudios técnicos necesarios para la identificación de las áreas de mayor aptitud para la ubicación de las instalaciones, considerando la disponibilidad de recurso y las limitaciones ambientales del territorio, proporcionando un marco de referencia para la planificación territorial. La identificación de estas zonas de mayor aptitud o potencial en el ámbito marino se incorporará, a medida que esté disponible, en los planes de ordenación del espacio marítimo.

8.1.1.2. Promoción de criterios ambientales específicos por tecnologías

- Incremento en la capacidad de producción de los **parques eólicos** existentes: Uno de los criterios de cualquier intervención en el territorio debe ser reducir al máximo las nuevas implantaciones y aprovechar las ya existentes para, incrementando o manteniendo su potencia instalada, evitar los impactos asociados a nuevas localizaciones. Se trata de una medida ya incorporada en el PNIEC, en su dimensión de la descarbonización (Medida del PNIEC 1.9 Renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables). La repotenciación de parques eólicos antiguos, con menor número de máquinas más modernas, más altas y potentes, reduciría el número de aerogeneradores en todos aquellos parques que lleven a cabo este proceso, mientras que aumentaría considerablemente la generación respecto a los parques existentes.
- Se promoverán las **instalaciones fotovoltaicas en espacios urbanos e industriales**. En este sentido la medida 1.4 del PNIEC dirigida a promover el desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida así como de otras medidas orientadas a facilitar los trámites administrativos relacionados con el autoconsumo, puede completarse mediante instrumentos que incentiven las instalaciones fotovoltaicas en áreas fuertemente antropizadas, tanto las destinadas parcial o totalmente al autoconsumo como las dedicadas exclusivamente a la venta de la producción. Entre las posibles ubicaciones de estas instalaciones puede valorarse el potencial de utilización de superficies industriales (cubiertas de naves), cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que además, se promueva el autoabastecimiento y una generación más distribuida. En definitiva, se fomentará la utilización de las estructuras de origen antrópico que ya existen (ciudades) como soporte de la generación de la energía de origen renovables y distribuida.

- El autoconsumo o las instalaciones de fotovoltaica de menor tamaño relativo diseminado en infraestructuras urbanas existentes supone una reducción positiva del impacto en problemas enunciados como colisiones de avifauna y quirópteros, el uso intensivo en suelo de los parques generadores, la destrucción del paisaje o la ocupación del Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000.
- Se promoverá el mantenimiento o modificación de los **aprovechamientos hidroeléctricos** con mayor alcance medioambiental que reduzcan la necesidad de nueva infraestructura:
 - ✓ Las ampliaciones o la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies en situación crítica, se realizarán siempre que sea compatible con la conservación de dichas especies y siempre que lo permitan los instrumentos de ordenación territorial.
 - ✓ Los aprovechamientos que alcanzan su fecha de finalización y quedan bajo la gestión del organismo de cuenca correspondiente, en los casos en que se promueva un nuevo contrato de servicios o concurso público de explotación para dar continuidad al aprovechamiento, se incorporarán a los pliegos de las concesiones aspectos que permitan una mejora ambiental y una mayor integración de las energías renovables gestionables¹¹⁰.
 - ✓ El funcionamiento de las centrales hidroeléctricas deberá estar supeditado a los requerimientos ambientales y los caudales ecológicos establecidos.
- Se asegurará el cumplimiento de los requerimientos relativos a la protección de la calidad del agua en acuíferos en las **instalaciones geotérmicas**. Se asegurará que la producción de energía geotérmica no suponga la liberalización de gases de efecto invernadero y otras sustancias procedentes de fluidos subterráneos que puedan ser perjudiciales para la salud y el medioambiente. En concreto, los aprovechamientos geotérmicos mediante sistemas abiertos requerirán, sin menoscabo del cumplimiento del resto de trámites administrativos que sean exigibles, autorización expresa de los Organismos de Cuenca donde se acrediten las condiciones de las instalaciones y su seguimiento para garantizar la protección de los acuíferos.
- Se analizará la necesidad de una revisión del marco normativo para las autorizaciones de instalaciones de **generación eléctrica en el mar territorial** que consideren, además de criterios ambientales, las nuevas tecnologías constructivas (como plataformas flotantes) y alternativas a las potenciales afecciones a los usos y actividades humanas. Se deberá integrar el sector de las energías renovables marinas en el conjunto de la planificación espacial de los sectores marítimos españoles (en la actualidad se están elaborando los planes de ordenación del espacio marítimo). De manera general, en cuanto a la ubicación de las instalaciones, siempre que sea compatible con la conservación de la biodiversidad marina, se considera medioambientalmente más eficiente habilitar zonas de mayor recurso eólico marino para evitar otros impactos ambientales en otras zonas menos eficientes. Como principio general, no se recomienda la instalación de parques eólicos dentro de áreas marinas protegidas. Las

¹¹⁰ Por energías renovables no gestionables entendemos aquellas energías (en particular eólica y solar) cuya fuente de generación primaria no es controlable ni almacenable y sobre las que no existe posibilidad de realizar un control en la producción.

excepciones deberán ajustarse a los supuestos en los que se asegure el cumplimiento de sus objetivos ambientales.

- En cuanto al **aprovechamiento de la biomasa**, se considerará siempre el uso de biomasa disponible para un abastecimiento sostenible y tener debidamente en cuenta los principios de economía circular y de la jerarquía de residuos. Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - El balance energético del sistema producción-uso debe ser positivo y neutro en carbono.
 - La producción debe estar basada en la agricultura y plantaciones sostenibles.
 - Se priorizarán los sistemas de pequeña escala y cercanos a los lugares de producción del recurso.
 - Se aprovecharán prioritariamente aquellos recursos que sean excedentarios, y procedentes del entorno próximo.

El aprovechamiento de biomasa deberá jugar un papel ambientalmente significativo (gestión forestal, gestión de residuos, etc.) y ser así considerada en el modelo territorial de áreas de producción y consumo, minimizando la distancia total recorrida del producto desde las zonas de obtención hasta las instalaciones finales de consumo (principio de proximidad).

Asimismo, el uso de la biomasa debe realizarse en aquellas instalaciones que aprovechen al máximo el potencial energético de esta materia prima, como por ejemplo en generación de calor y en cogeneraciones de alta eficiencia, siendo desaconsejado su uso en generación eléctrica en centrales convencionales de medio o bajo rendimiento.

El uso de la biomasa en zonas pobladas, especialmente espacios urbanos, en las que se haya constatado problemas locales de contaminación atmosférica, irá asociado a criterios de diseño de instalaciones y uso de combustible que minimicen las emisiones.

Este modelo territorial deberá contribuir al impulso socioeconómico de determinadas comarcas rurales, especialmente en zonas forestales, a través de la generación de empleo en las distintas actividades ligadas a la biomasa (obtención del recurso, plantas logísticas, transporte, aprovechamiento energético, servicios auxiliares, etc.).

Para que el aprovechamiento de la biomasa tenga un efecto positivo sobre la biodiversidad, por la mejora de los hábitats naturales y seminaturales, la reducción del riesgo de incendios, y la posible incidencia positiva sobre las áreas naturales, es fundamental la implantación de modelos de gestión forestal sostenible. La extracción de biomasa forestal se debe integrar en los planes de ordenación y gestión, tanto forestales, como de los espacios naturales (cuando proceda), de modo que se obtenga una máxima sinergia con sus objetivos medioambientales.

- Sobre la introducción de **biogás y biocombustibles**, se deberán evitar situaciones que creen distorsiones y conduzcan a una importación masiva de recursos de terceros países, tomándose en consideración y promoviendo el planteamiento basado en el ciclo de vida.

En la utilización de materias primas para producir biocarburantes y biogás se deberá tener en cuenta los principios de la jerarquía de residuos, los criterios de sostenibilidad y la necesidad de asegurar que no se genera demanda adicional de suelo, promoviendo la utilización de residuos y desechos. Se tendrá en cuenta lo establecido en la Directiva UE

2018/2001 del Parlamento Europeo y el Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Se debe considerar también el análisis del cumplimiento de la normativa de biocombustibles de tercera generación.

8.1.1.3. Medidas para la integración de renovables en el sistema eléctrico

Con el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, se han aprobado medidas de mejora y simplificación en la tramitación de los procedimientos de autorización de la construcción, ampliación, modificación y explotación de las instalaciones eléctricas de producción, transporte y distribución, según lo previsto en el título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que, como recoge su exposición de motivos, servirán para contribuir a la consecución de los objetivos en el PNIEC 2021-2030.

- **Estudio ambiental estratégico de la red eléctrica.**

La adaptación a escala nacional de la red de transporte y distribución de energía eléctrica al nuevo modelo de generación es un aspecto esencial en la consecución de los objetivos del PNIEC, y tiene además una gran relevancia medioambiental. El adecuado desarrollo de la conectividad de la red permite optimizar el resto de la infraestructura (generación y almacenamiento) por lo que constituye un aspecto esencial en la integración ambiental y territorial del sistema eléctrico.

En ese sentido se el Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2021-2026¹¹¹ (en elaboración) tiene como finalidad avanzar en la transición del sistema energético español de cara a cumplir los objetivos en materia de eficiencia energética, energías renovables y cambio climático definidos por la Comisión Europea, así como el cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima a concretar a nivel nacional en el PNIEC, que actúa como plan director de esta planificación.

La integración de la generación renovable en el sector eléctrico, tanto en la península como en los territorios no peninsulares, hace necesario inversiones, por ejemplo en digitalización, de las líneas de transporte y distribución en territorio español, incluyendo las conexiones peninsulares, los sistemas no peninsulares e interconexiones entre sistemas insulares. El PNIEC se ocupa de todos estos aspectos, así como del desarrollo de mecanismos de gestión y almacenamiento de renovables eléctricas no gestionables que permitan evitar vertidos.

A su vez, la infraestructura de transporte genera impactos significativos, por lo que se requiere un análisis ambiental estratégico del Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2021-2026 que valore todos estos aspectos y defina unas directrices globales para la integración ambiental y territorial de la red, incluyendo las conexiones transfronterizas y con los territorios extrapeninsulares. Este análisis puede servir como referencia para ulteriores fases de implantación territorial en algunos aspectos de importancia medioambiental relacionados con el diseño general de la red, entre ellos los siguientes:

- ✓ Espacios protegidos

¹¹¹ El Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2021-2026 está en elaboración. Está disponible el documento “Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2026”.

- ✓ Lugares de interés geológico (LIG)
- ✓ Aves
- ✓ Efectos paisajísticos
- ✓ Incendios forestales
- ✓ Trazados submarinos
- ✓ Entornos urbanos
- ✓ Indicaciones para el soterramiento

Además, esta nueva planificación deberá orientarse a maximizar la utilización de la red existente, allí donde sea posible, aprovechando el mallado actual de la red, para lo que se requerirá tener en consideración nuevas actuaciones y activos relacionados con la digitalización, la electrónica de potencia, las TIC y el almacenamiento.

Por otro lado, en Estudio ambiental estratégico de la red eléctrica, se deberán incorporar también criterios de diseño para evitar la pérdida de biodiversidad en los proyectos transfronterizos de interconexiones eléctricas.

Los proyectos específicos relativos a la conexión con Francia, con Portugal y “projects of common interest” deberán incorporar, de manera expresa el criterio de diseño de evitar la pérdida de biodiversidad, teniendo en cuenta, además, las obligaciones derivadas del Convenio de Espoo sobre impactos transfronterizos y de la normativa comunitaria y nacional en la materia, por la que se establece, en el caso de efectos transfronterizos entre Estados miembros, la necesidad de abrir las pertinentes vías de comunicación y la realización de consultas bilaterales para estudiar los efectos del proyecto, así como las medidas que puedan acordarse para suprimirlos o reducirlos, poniendo dicha información a disposición de las autoridades ambientales y del público afectado de los territorios que puedan verse afectados por los proyectos.

Estos proyectos serán tenidos en cuenta en la nueva planificación de la red de transporte (Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica con Horizonte 2021-2026).

- **Análisis territorial de nuevos corredores para el transporte y distribución de energía eléctrica.**

La transición energética propiciada por el PNIEC introducirá cambios importantes en la distribución de los centros productores de energía, que tenderán a incrementar su dispersión territorial, modificando la configuración de las redes de transporte y distribución eléctrica. Esta nueva configuración requerirá reconsiderar su implantación sobre el territorio y plantear un diseño de corredores que ofrezca una adecuada integración medioambiental. En este sentido, por un lado, los nuevos corredores eléctricos deberán ser los mínimos imprescindibles para aprovechar el potencial de recursos renovable que actualmente no tiene capacidad de evacuación y que presenta menores restricciones medioambientales.

De especial importancia, debe ser resolver adecuadamente y conforme a la legislación vigente el paso de los nuevos corredores a través de territorios con alta calidad y fragilidad ambiental,

constituidos frecuentemente por agregados muy extensos de espacios protegidos colindantes entre sí.

- **Incorporación de la variable ambiental en la planificación estratégica de los sistemas de almacenamiento y gestión de la demanda.**

Los sistemas de almacenamiento, junto con la gestión de la demanda, constituyen una componente esencial en el nuevo modelo eléctrico que permite reforzar la seguridad del suministro, afrontando las dificultades inherentes al incremento de las fuentes no gestionables. Esta componente tiene una notable repercusión ambiental pues contribuye a evitar el sobredimensionamiento de la infraestructura eléctrica, reduciendo su impacto territorial. Por tanto, la variable ambiental debe quedar integrada al máximo nivel, en la planificación estratégica de los sistemas de almacenamiento y gestión de la demanda. Entre otras cuestiones, deberán abordarse en este nivel estratégico la amplitud temporal en la que funcionarán estos sistemas de almacenamiento, su capacidad y los criterios de ubicación, aspectos todos ellos relevantes desde la perspectiva ambiental.

- **Planificación territorial del bombeo hidráulico.**

En el almacenamiento de energía mediante bombeo hidráulico puro, el depósito superior, que recibe las aguas bombeadas para su posterior turbinado no afecta a la red natural de drenaje, lo que reduce considerablemente su impacto ambiental respecto a otras instalaciones hidroeléctricas, siempre que se minimicen la construcción de nuevas infraestructuras de derivación y/o almacenamiento, condicionando en lo posible la distribución de los bombeos a la infraestructura hidráulica previamente existente, de modo que pueda instalarse la toma, sin generar impactos adicionales significativos. Este encaje territorial se llevará a cabo desde los organismos de cuenca, de forma coordinada con los responsables de la infraestructura eléctrica en cada territorio, y con la administración ambiental. Esta coordinación permitirá afrontar la asignación de emplazamientos, teniendo en cuenta tanto evitación de impactos adicionales sobre los ríos, como la fragilidad ambiental de los terrenos en los que se instalará el reservorio superior.

- **Planificación territorial del almacenamiento con baterías.**

A igualdad de otras circunstancias, se emplazarán las instalaciones preferentemente dentro áreas ya industrializadas, o bien en los perímetros de instalaciones de generación eléctrica.

En función del tipo de batería, se evitará el emplazamiento de las instalaciones en zonas no adaptadas para situaciones de inundabilidad.

Se excluirán las áreas con elevada vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación para el emplazamiento de los sistemas que impliquen riesgo de contaminación de las aguas.

En los casos en los que exista riesgo de contaminación accidental, se evitará la ubicación de estas instalaciones en las proximidades de captaciones de agua subterránea o superficial para consumo humano o usos agrarios.

8.1.1.4. Medidas relativas a la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables

- **Estrategia de Transición Justa.**

Con objeto de prevenir el impacto social derivado del cierre de centrales térmicas y centrales nucleares previsto para el horizonte objetivo, el PNIEC incorpora medidas específicas de apoyo a los colectivos afectados y de activación económica y del empleo en el entorno comarcal de las instalaciones. Estas medidas están integradas en la Estrategia de Transición Justa.

La medida 1.15 del PNIEC incluye la Estrategia de Transición Justa para paliar los impactos económicos negativos, que serán especialmente relevantes en aquellas zonas donde el peso de las energías fósiles en la economía local es relevante.

La Estrategia de Transición Justa constituye el instrumento de ámbito estatal dirigido a la transición ecológica de la economía y a la adopción de medidas que garanticen un tratamiento justo a los trabajadores afectados por la transición.

Para el aprovechamiento de las oportunidades se proponen políticas de empleo verdes, políticas de formación profesional, propuestas para un mejor acompañamiento a las empresas y el impulso de planes de acompañamiento en la transición para la Industria y otros sectores. Al objeto de minimizar los impactos negativos, el principal mecanismo de actuación serán los Convenios de Transición Justa. Estos tendrán como objetivo prioritario el mantenimiento y creación de actividad y empleo en las comarcas afectadas, a través del acompañamiento a sectores y colectivos en riesgo, la fijación de población en los territorios rurales y la promoción de una diversificación y especialización coherente con el contexto socioeconómico de cada zona. Los convenios apostarán prioritariamente por aquellos sectores que presenten mejores resultados de sostenibilidad ambiental, económica y social.

Para los desafíos a corto plazo como el cierre de minas, centrales térmicas de carbón, y centrales nucleares sin planes de reconversión previos, la Estrategia incorpora un Plan de Acción Urgente 2019-2021 con los siguientes objetivos:

- Garantizar a los trabajadores que pierdan su empleo en empresas mineras que cierren, compensaciones adecuadas como una prejubilación o baja indemnizada.
- Mantener a corto plazo el empleo para las comarcas mineras a través del Plan de Restauración de Minas y del Plan de Energías Renovables y Eficiencia Energética y otros planes a desarrollar con los municipios mineros.
- Ofrecer a las comarcas sujetas al cierre de minas, centrales térmicas de carbón o centrales nucleares, la implementación de convenios de transición con el objetivo de que los cierres no afecten al empleo y a la población al final del proceso.

Con estos objetivos, los Acuerdos de Transición Justa incluirán herramientas como:

- Garantizar a los territorios afectados el acceso prioritario a una parte o a la totalidad de la capacidad de evacuación eléctrica, así como el acceso prioritario al uso del agua objeto de concesiones.

- Herramientas de política energética como la posibilidad de realizar subastas específicas de renovables para estos territorios.
- Acceso prioritario a la ayuda y los fondos, como el Programa de apoyo a la inversión industrial productiva (REINDUS), o a las inversiones estatales para la conservación y enriquecimiento del patrimonio histórico y arquitectónico.

- **Gestión de residuos radiactivos.**

Las modalidades de desmantelamiento de las centrales nucleares que se adopten, así como los plazos y objetivos de rehabilitación ambiental de terrenos ocupados por centrales nucleares se considerarán en el contexto de las estrategias de gestión de residuos radiactivos a nivel nacional, especialmente en lo que se refiere al almacenamiento temporal de residuos de alta actividad (combustible nuclear irradiado).

Durante el periodo contemplado 2021-2030 se producirá un descenso de la potencia instalada de las centrales nucleares superior a los 4 GW (potencia que se corresponde con cuatro reactores de los siete que se encuentran actualmente en funcionamiento). Este descenso se enmarca dentro del Plan de cierre ordenado, escalonado y flexible de los reactores nucleares existentes, que prevé la finalización de los otros tres reactores en el período comprendido entre 2031 y 2035.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, la política en materia de gestión de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado, así como el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares, se recoge en el Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR). El PGRR debe aprobarse por acuerdo de Consejo de Ministros y someterse previamente, según lo previsto en el artículo 6.1.a) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a Evaluación Ambiental Estratégica de planes y programas.

A la vista de que el vigente PGRR se aprobó en el año 2006, está previsto el inicio de la tramitación de un nuevo Plan, cuyas previsiones en materia de vida de los reactores nucleares se basarán, en las previsiones contenidas en el PNIEC. El PGRR establecerá, entre otros aspectos:

- La cantidad de combustible gastado y de residuos radiactivos que se van a tener que gestionar.
- Las estrategias de gestión temporal y definitiva del combustible gastado y de residuos radiactivos.
- Los recursos financieros que serán necesarios para ello y, por tanto, las tasas que han de pagar los titulares de las centrales nucleares en el tiempo que les queda de operación.
- La estrategia de desmantelamiento del parque nuclear, una vez que las centrales hayan cesado en su explotación.

Por lo tanto, de acuerdo con su especificidad, se considera que los aspectos relativos a la energía nuclear que se abordan en el PNIEC y que pudieran ser objeto de evaluación ambiental estratégica lo serán en el marco de la tramitación de la evaluación ambiental estratégica del PGRR.

Por otra parte, cada uno de los proyectos de desmantelamiento también será objeto de su propia Evaluación de Impacto Ambiental atendiendo a la citada Ley 21/2013.

8.1.2. MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LAS TRANSFORMACIONES SECTORIALES

En este apartado se tratan las medidas del PNIEC que determinan transformaciones con incidencia sobre el transporte, el sector residencial y de servicios, la industria, el sector agrario y la gestión de residuos.

Como se ha visto en el Capítulo 7, el impacto de estas medidas es mayoritariamente positivo y los escasos efectos negativos identificados no superan el nivel compatible, por lo que no se requieren acciones correctoras o compensatorias. Por tanto la orientación de los apartados siguientes se dirige en su mayor parte a reforzar el impacto ambiental positivo de las transformaciones planteadas y a asegurar la consideración de medidas preventivas en aquellos planes estatales sectoriales concurrentes.

En relación al consumo de recursos y a la gestión de los residuos, será la Estrategia de Economía Circular y sus Planes de acción los instrumentos adecuados para hacer un seguimiento de estas transformaciones de carácter sectorial.

8.1.2.1. Transporte

El PNIEC contempla un amplio repertorio de medidas estratégicas para reducir el consumo de combustibles fósiles en el transporte y mejorar su eficiencia energética. Estas medidas tendrán una repercusión ambiental extraordinariamente favorable, principalmente a través de la mejora en la calidad del aire, con especial incidencia en las áreas urbanas. Para que estos efectos alcancen todo su potencial será necesario desarrollar los instrumentos específicos contemplados en el PNIEC e integrar coherentemente los aspectos medioambientales en otros instrumentos de planificación relacionados:

- Adaptación de los instrumentos de planificación de infraestructuras de transporte y de planificación urbana y de gestión de la movilidad urbana a los objetivos definidos en el PNIEC (puntos de recarga, gálibos, aparcamientos, cambio modal, etc.).
- Medidas para promover una adecuada gestión del incremento en la producción de residuos asociada a la renovación del parque automovilístico.
- Control ambiental de las baterías para vehículos eléctricos, (fabricación, uso y gestión de residuos). Fomentar un segundo uso a las baterías de los coches una vez que dejan de ser útiles para los vehículos, así como la recuperación de tierras raras empleadas en las baterías.

Muchas de las medidas establecidas por el PNIEC para la transición energética en el transporte deben desarrollarse a través de instrumentos de planificación en los ámbitos autonómico y municipal. El cambio modal está fuertemente condicionado por la traducción de esas medidas en un aumento de la oferta y reducción del coste de modos de transporte más eficientes, así como a las restricciones del tráfico en núcleos urbanos. La electrificación del sector y la promoción de combustibles alternativos requiere la creación de una infraestructura adecuada y eficaz de distribución y puntos de recarga de estas nuevas fuentes energéticas.

Por todo ello, se incorporarán las adaptaciones necesarias en las infraestructuras viarias, ferroviarias, en la gestión y regulación de los aparcamientos y en el espacio urbano en los correspondientes instrumentos de planificación. Estas modificaciones deberán integrarse temporal y espacialmente en la programación de las acciones de mejora, ampliación y mantenimiento previamente, de modo que se eviten o minimicen los posibles impactos adicionales significativos.

En relación al cumplimiento de objetivos de renovables en materia de transporte, se tomarán las medidas necesarias para fomentar el uso de biocombustibles avanzados (bioetanol, biodiesel y biogás), con menores emisiones de GEIs directas e indirectas, y que aseguren el cumplimiento de criterios de sostenibilidad. La producción de biocombustibles deberá desarrollarse considerando una política agraria que no suponga una sobreexplotación de las tierras dedicadas para dicho fin.

Será necesario considerar también los sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos e híbridos, de ion litio u otras tecnologías, tanto en su reutilización para una segunda vida como el reciclaje de los materiales químicos y componentes electrónicos y estructurales, teniendo en cuenta la posible evolución tecnológica futura.

8.1.2.2. Sector residencial, servicios y edificación

Las medidas previstas en el PNIEC orientadas a la mejora en la eficiencia energética y la mayor penetración de las renovables en el ámbito residencial y de servicios conllevarán un incremento en la tasa de renovación de los equipamientos y de los residuos de construcción y demolición. Este incremento requerirá asegurar el cumplimiento de los instrumentos para la gestión y el control de los residuos, incluyendo la valorización de los residuos y el fomento del reciclaje. En relación a la eficiencia energética en la edificación, se recomiendan materiales de construcción con ciclos de vida de baja intensidad en energía, uso de recursos y de agua.

Muchas de las acciones previstas en este grupo de medidas se desarrollarán en el contexto de la mejora de viviendas y pequeños establecimientos. Por ello reviste una especial importancia la formación de los distintos agentes que intervienen en esta transformación (fabricantes, instaladores, empresas constructoras, etc.) a través de instrumentos específicos (guías, cursos, asesoramiento técnico), cuyas pautas generales se establecerán a nivel nacional.

Por otro lado, las figuras de ordenación urbana y planeamiento deberán tomar en consideración a las transformaciones impulsadas por el PNIEC en aspectos tales como envolvente térmica de edificios e instalaciones de generación distribuida, de modo que se prevengan sus posibles impactos paisajísticos y sobre el patrimonio cultural.

Las comunidades autónomas y los ayuntamientos jugarán un papel fundamental en la implantación de estas transformaciones en sus respectivos ámbitos territoriales y competenciales. Dado que, como se ha dicho, una gran parte de estas transformaciones están protagonizadas por los hogares y las pequeñas empresas de servicios, será necesario desplegar un importante esfuerzo de información, por parte de las administraciones autonómicas y locales. Para reforzar el impacto positivo de estas iniciativas, pueden incorporarse contenidos

de educación ambiental relativos a los usos de la energía en el ámbito doméstico y otros temas relacionados.

Se recomienda para las Administraciones Locales la ordenación de los desarrollos urbanísticos que reduzca las necesidades de movilidad. La creación de entornos urbanos más homogéneos en el que el ciudadano encuentre a poca distancia los servicios públicos y privados que demanda, reduciendo así las necesidades de movilidad. Consistirá en una acción que fomente, entre otras posibilidades, el mercado de proximidad y el consumo de productos locales.

Se recomienda que los proyectos consideren o favorezcan la posibilidad de que los desplazamientos esenciales (a la escuela, a la realización de las compras básicas, a un número suficiente de espacios de esparcimiento, etc.) puedan realizarse a pie.

8.1.2.3. Sector industrial

Las medidas contenidas en el PNIEC orientadas al sector industrial promueven una importante renovación en el equipamiento y los procesos, destinada a mejorar su eficiencia energética e incrementar el uso de energías renovables. Esta renovación, como en otros casos, supondrá un incremento temporal en la generación de residuos que puede requerir un refuerzo en los instrumentos de gestión y control. Como en casos anteriores es fundamental es obtener un adecuado nivel de información en los distintos agentes involucrados (fabricantes de equipos, instaladores, gestores de empresas industriales, personal técnico, etc.) a través de instrumentos específicos (guías, cursos, asesoramiento técnico), cuyas pautas generales se establecerán a nivel nacional. Esta información puede incorporar una componente medioambiental relevante referente a temas relacionados como contaminación atmosférica, residuos, huella de carbono, etc.

La transición energética en el sector industrial también requerirá un esfuerzo en materia de información y asistencia técnica que, entre otras cosas, contribuya a evidenciar las ventajas para la competitividad de las empresas asociadas al uso de renovables, el incremento de la eficiencia y la renovación de los equipos y procesos. Gran parte de este esfuerzo deberá desarrollarse por parte de las administraciones autonómicas de forma integrada con otras iniciativas dirigidas al sector, y tomando como referencia las pautas generales establecidas a nivel nacional.

En el sector industrial se recomienda que primen aquellas tecnologías que no dependan en exceso de minerales o conocimientos externos a la Unión Europea, favoreciendo aquellos proyectos de tecnología “autóctona” europea.

- Aprovechar el potencial de recursos minerales domésticos, teniendo en cuenta los estándares medioambientales y de sostenibilidad europeos, de manera que no se desplacen las emisiones de gases de efecto invernadero hacia otras regiones, contribuyendo también a la disminución de las emisiones globales al reducir las de su transporte.
- Garantizar que los recursos se explotan de forma económicamente viable y sostenible, utilizando las mejores técnicas disponibles y asegurando la reducción de emisiones en el sector.

Las administraciones deberán tener en cuenta adecuadamente las necesidades de investigación en materias primas y su idoneidad o beneficio frente a su importación de terceros países en lo relativo a la huella de carbono.

Las medidas para la mejora en la eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización, no puede suponer una disminución de la calidad de vida, salud y bienestar de los ciudadanos. Así mismo, la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas, no deberán, en ningún momento, comprometer la eficacia de los procesos de potabilización que puedan suponer un riesgo para la salud de la población.

8.1.2.4. Sector agrario

Las nuevas orientaciones que el PNIEC establece en relación con el sector agrario deberán encuadrarse en el marco de las políticas comunitarias, y especialmente en los instrumentos que articulan la PAC (Política Agraria Común), con vistas a potenciar al máximo sus efectos positivos en el ámbito medioambiental y socioeconómico. Como resultado de este encaje estratégico se elaborarán criterios e instrucciones técnicas, que puedan incorporarse a la normativa o, en cualquier caso, servir de referencia para las comunidades autónomas en los principales campos temáticos involucrados:

- ✓ Fertilización
- ✓ Riego y gestión del agua en la agricultura
- ✓ Consumo de energía en las explotaciones agrícolas
- ✓ Modalidades de cultivo (rotaciones, laboreo de conservación, barbecho, etc.)
- ✓ Gestión de purines
- ✓ Valorización de residuos y subproductos agrarios
- ✓ Aprovechamiento de biomasa

Estos instrumentos de referencia deberán delimitar las condiciones en las que las distintas transformaciones alcanzan unos niveles adecuados de calidad ambiental, de modo que se desarrollen en la mayor medida posible las importantes mejoras medioambientales inherentes a la mayoría de estas medidas.

Se deberán armonizar las transformaciones promovidas en el sector por el PNIEC con los instrumentos de ordenación y planificación existentes a nivel autonómico, todo ello dentro del marco definido por la PAC y las Estrategias que se definan en el sector.

Es necesario potenciar desde los instrumentos de planificación territorial los aspectos ambientalmente más positivos (eficiencia en el uso de la energía, los nutrientes y el agua) previniendo posibles impactos negativos, asociados a un posible incremento en el consumo de agua para fines agrícolas. La implantación efectiva de nuevas formas de manejo (agricultura de conservación) requerirá incluir acciones específicas de formación dirigidas al sector.

Se reconocen los cobeneficios ambientales y sociales de la ganadería extensiva, entre otros en relación con la adaptación al cambio climático, la biodiversidad, la economía circular o la fijación de población rural, recomendando su consideración en estrategias agrarias, medidas de la PAC, y en políticas a más largo plazo contra la despoblación y el fomento del desarrollo rural.

En relación al subsector pesquero, se recomienda la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética de la maquinaria e instalaciones de pesca y acuicultura, así como en relación con medidas la reducción de residuos o las medidas para el aprovechamiento y valorización de capturas y descartes.

8.1.2.5. Sector forestal

El PNIEC incluye medidas que contribuyen a conseguir los objetivos establecidos en el Plan Forestal Nacional, entre los cuales se encuentran fomentar la gestión forestal, crear nuevas superficies arboladas, conservación de suelos con alto riesgo de erosión, disminuir el riesgo de incendios y facilitar las tareas de extinción, en su caso.

8.1.2.6. Gestión de residuos

Las medidas previstas en el PNIEC deberán desarrollarse a través de instrumentos específicos que permitan hacer efectivas las grandes potencialidades medioambientales de la mejora en la gestión de residuos, mediante una reducción en la proporción destinada a vertedero, una reducción de sus emisiones, y una mejora en los niveles de valorización energética. Para ello debe considerarse la posibilidad de incorporar modificaciones en los instrumentos normativos y técnicos de referencia a nivel nacional.

El desarrollo de los objetivos planteados por el PNIEC requerirá su implantación efectiva en los instrumentos de gestión de los residuos a nivel autonómico y municipal, así como una alta implicación social, que deberá impulsarse con campañas de información dirigidas al manejo domiciliario de los residuos y sus implicaciones medioambientales. Además la reducción progresiva en la tasa de vertido de residuos sólidos de competencia municipal requerirá adaptar los planes de gestión de los mismos a las nuevas circunstancias, en especial en lo referente a la clausura y recuperación de vertederos, incluyendo medidas específicas para reducir sus emisiones.

Se recomienda potenciar la implantación del uso de subproductos por parte de las empresas. Se trata de una herramienta que pondría en contacto a oferentes y demandantes de residuos susceptibles de ser reciclados.

También se recomienda la actualización del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y cualquier otra normativa, para adecuarla los posibles impacto derivado del PNIEC derivados de la gestión de residuos.

Por otro lado, en España se prevé un aumento de residuos procedentes de instalaciones eólicas y solares que llegan al final de su vida útil. Puede esperarse un crecimiento notable de residuos de aerogeneradores en torno al año 2023, mientras que para el caso los paneles fotovoltaicos puede esperarse un pico de residuos en torno al año 2038.

En relación a esta problemática se debería impulsar la implementación de instalaciones específicas para el procesado de los residuos procedentes de aerogeneradores. En el caso de los paneles fotovoltaicos, el mayor aumento de paneles llegando al final de su vida útil y la introducción de mayor grado de automatización traerá una reducción de los costes y deberá impulsar la implementación de más instalaciones específicas para el procesado de estos residuos.

Será necesario considerar también los sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos e híbridos, de ion litio u otras tecnologías, tanto en su reutilización para una segunda vida como el reciclaje de los materiales químicos y componentes electrónicos y estructurales, teniendo en cuenta la posible evolución tecnológica futura.

8.1.2.7. Gases renovables

En la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable y la Hoja de Ruta del Biogás, como instrumentos de desarrollo del PNIEC, deberán incorporarse las medidas ambientales necesarias para corregir los impactos ambientales. Se tomarán en consideración las medidas necesarias para asegurar la sostenibilidad en la producción de biometano, especialmente a través del cálculo de la Huella de Carbono en su ciclo de vida.

8.2. RECOMENDACIONES DE MEDIDAS PARA PROYECTOS FUTUROS DERIVADOS DEL PNIEC

Los proyectos que se deriven del PNIEC deberán cumplir con la legislación vigente y, en su caso, elaborar sus correspondientes estudios de impacto ambiental. Asimismo, deberán tener en cuenta y aplicar, en la medida de lo posible, las recomendaciones que se desarrollan en este apartado.

Como en los apartados anteriores, es necesario indicar que la mayor parte de las recomendaciones específicas propuestas corresponden al despliegue e integración de las energías renovables, especialmente de generación eléctrica, ya que suponen las transformaciones con la repercusión territorial y ambiental más relevante, incluyendo efectos ambientales negativos que deben ser prevenidos o corregidos.

Para la elaboración de un listado de recomendación de medidas se ha contado con una primera y notable colaboración de las principales asociaciones del sector (Unión Española Fotovoltaica-UNEF-, Asociación Empresarial Eólica-AEE- y Protermosolar), colaboración en la que se podrá profundizar con estos y otros actores conforme a las medidas estratégicas planteadas en el apartado 8.1.2.

8.2.1. RECOMENDACIONES DE CARÁCTER TRANSVERSAL

Entre las medidas genéricas para la protección del medio ambiente en cualquier proyecto derivado de la implementación del PNIEC se recomienda que:

- En relación con la biodiversidad, las infraestructuras se situarán preferentemente fuera de los Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 y otras áreas de interés para la conservación.
- En relación con el medio marino, se deberán adoptar medidas relativas a la protección del medio ambiente marino, en concreto y, entre otras, medidas relativas a la disminución del ruido submarino.
- Con el fin de proteger la calidad del aire se deberá minimizar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, así como la dispersión de polvo. También se deberán minimizar los ruidos y cumplir con la legislación acústica vigente.
- Con el fin evitar el deterioro de la calidad del suelo, se asegurará la estabilidad de los terrenos ocupados evitando la erosión y degradación.
- En lo que al medio hídrico respecta, a la hora de establecer las ubicaciones, se tendrán en cuenta los impactos en las aguas superficiales y subterráneas.
- Los movimientos de tierra deberán realizarse adoptando las medidas necesarias para impedir la afección a la calidad de las aguas, y el acopio de materiales sobrantes se realizará en lugares previamente acondicionados y con los medios adecuados para evitar el incremento de partículas en suspensión y de sólidos disueltos en las aguas.
- En cuanto al paisaje se tratará de minimizar el impacto visual creado por las infraestructuras e instalaciones.
- Se procurará evitar la afección a los bienes integrantes del Patrimonio Cultural, se atenderá a la normativa vigente en cada ámbito territorial.
- Los residuos peligrosos que se pudiesen generar deberán ser debidamente segregados y posteriormente entregados a gestores autorizados para ser tratados conforme a la legislación vigente.
- En relación a los procedimientos de contratación pública, se incide en el grado de compromiso ambiental de los licitadores a través de la obligatoriedad de las condiciones esenciales de carácter medioambiental contempladas en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público: reducción de emisiones, gestión más sostenible del agua y uso de energías renovables.
- En relación a los estudios de impacto ambiental de los proyectos de instalaciones de generación eléctrica con renovables derivadas del PNIIEC. Se considera necesario la realización de prospecciones en las áreas de afección de nuevas instalaciones con carácter previo a la Declaración de Impacto Ambiental.
 - Aumento de la frecuencia de las visitas de campo en los estudios preoperacionales.
 - Aumento del ámbito de actuación de estos estudios. Los polígonos del ámbito donde se realiza el estudio deben incluir también superficie entorno a la ubicación de los proyectos.

- Aplicación de metodologías específicas en función de la biodiversidad potencialmente afectada. En función de las especies presentes en la zona del proyecto debe aplicarse metodología específica para detectarlas.

8.2.2. RECOMENDACIONES PARA EL DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

8.2.2.1. *Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre*

- **Ubicación de las instalaciones eólicas.**

Se tratará de avanzar en medidas para mejorar la integración de la biodiversidad local y proteger los hábitats naturales donde se ubican las instalaciones. Con carácter general, como ya se ha indicado, se recomienda la exclusión de este tipo de instalaciones en Espacios Naturales Protegidos, y espacios de la Red Natura 2000. En estos casos, la instalación sólo estaría justificada en caso de que se verifique que es compatible, atendiendo a su ubicación, superficie y tipología, con los objetivos de conservación del espacio. Otras situaciones potencialmente vulnerables que deben valorarse son los territorios situados en el entorno de los espacios naturales citados, así como las áreas protegidas por convenios internacionales (ej. RAMSAR) y las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA). Además, deberán tenerse en cuenta las zonas que alojen hábitats prioritarios de acuerdo a la Directiva Hábitats o hábitats presentes en el Catálogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición.

- **Prevención de procesos erosivos y recuperación de espacios afectados por las obras.**

Para prevenir procesos erosivos, se deberán minimizar los movimientos de tierras en la fase de diseño y ejecución de los proyectos. Se extremarán las precauciones en la nivelación de los suelos de los parques, con el objetivo de preservar la capa de tierra fértil para el acondicionamiento posterior de la instalación. Así mismo, se adoptarán diseños tendentes a reducir la erosión en los viales de acceso a los parques.

En este sentido, se tratará de mantener una alta compatibilidad con usos ganaderos y agrícolas. La mayor parte de los parques eólicos sólo utilizan un 10 % de la superficie del proyecto con instalaciones o viales, mientras que el resto de la superficie puede seguir siendo utilizada para prácticas agrícolas o ganaderas.

- **Incorporación de criterios paisajísticos a nivel de proyecto.**

El diseño de las instalaciones tendrá en cuenta su accesibilidad visual y su inserción adecuada entre elementos estructurantes del paisaje (respeto a las trazas preexistentes, sin fragmentación y en continuidad con las líneas de fuerza de un paisaje). En los aerogeneradores se recomienda la utilización de acabados mates en los aerogeneradores para evitar los brillos y destellos.

- **Incorporación de criterios ambientales en la definición de los aerogeneradores.**

Existe una relación clara entre la altura de los aerogeneradores y las colisiones de aves, sobre todo en momentos de baja visibilidad (Ogden, 1996; Hötker *et al.*, 2006), especialmente para las aves nocturnas que migran (Crawford y Engstrom, 2001). Por ello, debe tenerse en cuenta en

fase de planificación, el coste del impacto ambiental asociado al incremento en tamaño de los aerogeneradores.

Por otro lado, el incremento de tamaño supone la reducción de aerogeneradores necesarios (una máquina de 3 MW sustituye 10 de 300 kW) y una mayor producción relativa para esa misma potencia (pudiendo hasta duplicar la producción), debido al mayor recurso eólico a mayores alturas. Por tanto, el incremento el aumento de la dimensión de los aerogeneradores supone una mejora ambiental.

Por último, son preferibles los aerogeneradores que funcionan con una menor velocidad de rotación (este tipo de generador es el más extendido en el ámbito marino).

- **Reducción de impactos sobre la fauna.**

En el diseño de nuevas instalaciones eólicas se deberán tener en consideración especialmente las especies de aves más vulnerables, entre ellas las especies migratorias en general, y las rapaces, especialmente necrófagas, en particular.

- Aves migratorias: la afección sobre este grupo suele producirse al verse afectadas sus rutas de vuelo, aspecto que deberá ser considerado especialmente en el diseño de la planificación.
- Aves rapaces: se ha de tener en cuenta que algunas de las especies más afectadas pueden tener un área de campeo extensa, por lo que se deberán analizar los posibles impactos sobre poblaciones relativamente alejadas a este tipo de instalaciones (por ejemplo, para grandes necrófagas, colonias o núcleos reproductores ubicados al menos a 25 km de distancia).

También se deberán de considerar, de manera especial los quirópteros, al constituir un grupo muy vulnerable a estas infraestructuras. Para ello, se deberán analizar las especies presentes en la zona, mediante la realización de estudios específicos, y prever la incorporación de medidas preventivas y correctoras específicas para este grupo de especies.

- **Medidas para reducir el riesgo de colisión de la avifauna y los quirópteros.**

En función de las necesidades específicas de cada emplazamiento se podrán instalar medidas de prevención de colisiones de aves, paradas ad hoc en periodos de migración, etc. Concretamente, algunas medidas que pueden implantarse en la fase de proyecto y explotación son las siguientes:

- Detección de aves a tiempo real: la detección remota de las aves y quirópteros a través de sistemas automáticos de motorización, es una de las mejores técnicas disponibles para reducir la mortalidad. Los aerogeneradores poseen cámaras que detectan el movimiento de las aves o quirópteros y emiten un sonido para alejarlos y evitar colisiones. Si a pesar de ello las aves o murciélagos continúan su trayectoria, los aerogeneradores se detienen.
- Incremento en la visibilidad de las hélices pintándolas con pintura distintiva o UV.
- Cese de actividad de las turbinas, en especial durante las noches con un paso migratorio importante o con condiciones meteorológicas adversas.

- Para reducir el número de aves que son atraídas por las luces de advertencia aeronáuticas, en periodos de poca visibilidad es recomendable el uso de flashes de luz intermitente, en lugar de luz continua.

Respecto a las instalaciones eólicas se recomienda:

- Ubicación de las instalaciones eólicas preferentemente fuera de las rutas migratorias y/o de paso de aves.
- Adecuación del calendario de obra para evitar épocas de cría y/o apareamiento de fauna protegida.
- Estudios de seguimiento de avifauna y quirópteros en las fases previas a la operación y durante los años de explotación. La vigilancia se realizará por personal técnico y se aplicarán, en caso de que fuera preciso, sistemas de parada dirigida.
- Determinación del área de afección del proyecto y de realización de un inventario ambiental, con estimaciones de abundancia y distribución de aves a lo largo del año.

En caso de que, tras los estudios o vigilancia temporal en las fases previas, se corrobore la presencia efectiva de poblaciones importantes de aves y quirópteros en la zona, se realizarán los estudios o vigilancia temporal en aerogeneradores en zonas próximas que pueda constatar el impacto o colisión de las aves y los quirópteros y compararlo con la población total. Si los análisis constataran un riesgo para la población existente, el proyecto debería incluir las adaptaciones tecnológicas necesarias que permitan aplicar las medidas propuestas en el anteriormente de control de los aerogeneradores.

En todo caso, se recomienda la potenciación de la investigación en nuevas tecnologías que eviten el impacto sobre el medio natural como pueden ser sistemas de monitorización y detección de aves y quirópteros, vinculados a sistemas de parada eficaces, aerogeneradores sin aspas, turbinas de nueva generación, etc.

Además, en lo que se refiere a los tendidos eléctricos asociados a las instalaciones eólicas, se deberá atenderse a lo establecido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, así como tener en cuenta las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto.

En los proyectos de repotenciación de parques eólicos, si bien supone una consideración fundamental para la prevención de nuevos impactos sobre la biodiversidad, deberá partir de un seguimiento preciso de las colisiones que se producen a lo largo del ciclo anual, tanto de aves como de quirópteros. Este seguimiento intensivo previo a la repotenciación del parque facilitaría determinar el impacto residual de la infraestructura a construir.

- **Previsión de medidas compensatorias para las poblaciones de fauna afectadas.**

En el contexto de los procedimientos de evaluación ambiental de proyectos concretos es conveniente establecer mecanismos para el seguimiento de las tasas de mortalidad de especies de avifauna de conservación prioritaria. En caso de que la mortalidad supere los niveles establecidos como compatibles con los objetivos de conservación, se activarán medidas que favorezcan el incremento de los efectivos poblacionales de las especies afectas:

- Mejora de hábitats a lo largo de los corredores ecológicos que cruzan las infraestructuras.
- Mejora del estado de conservación de las especies de fauna afectadas: financiación de medidas incluidas en los Planes de Recuperación de dichas especies.
- Sufragar acuerdos con propietarios para la mejora del hábitat de las especies afectadas.

La utilización de medidas compensatorias para favorecer el incremento de las poblaciones afectadas es un tema controvertido y solo se deben aplicar sobre la mortalidad remanente difícil de evitar y que pudiera mantenerse siempre después de tener en cuenta las medidas correctoras mencionadas previamente.

- **Prevención de molestias a la población.**

Para minimizar el impacto sonoro provocado por el ruido de los componentes en rotación, deberá exigirse una distancia suficientemente alejada de zonas habitadas.

- **Medidas de información a la población.**

Se considera aconsejable que la población local y los visitantes de las áreas que acogen estos proyectos cuenten con información veraz y objetiva respecto a los mismos, incluyendo las mejoras medioambientales y socioeconómicas que reportan. Por ello, se recomienda:

- Facilitar información respecto a los proyectos de generación eléctrica con renovables y sus ventajas sobre el medio ambiente.
- Fomentar la comunicación y dialogo entre el sector y los agentes sociales y comunidades locales sobre la promoción de mejoras en la biodiversidad en el entorno de los parques eólicos.

- **Protección y recuperación del patrimonio histórico y cultural.**

Se procurará evitar la afección a los bienes integrantes del patrimonio cultural inventariado, a aquellos nuevos bienes que se detecten, a sus contornos de protección y a sus zonas de amortiguamiento. De producirse afección sobre el patrimonio cultural, se atenderá a la normativa vigente en cada ámbito territorial.

Se tendrá en cuenta el patrimonio cultural identificado y recogido en los planeamientos municipales y el patrimonio cultural singularmente declarado. También se prestará atención a la existencia de planes especiales y otras figuras de planeamiento vigentes en los ámbitos de actuación, así como planes directores de monumentos concretos que puedan verse afectados.

Por otro lado, cualquier actuación sobre el territorio deberá incorporar una prospección exhaustiva sobre el los ámbito en el que se pretende, para la detección de elementos del patrimonio cultural no identificados en los inventarios, con especial incidente sobre el patrimonio etnográfico y arqueológico.

Por último, se implementarán acciones específicas para la recuperación y puesta en valor de elementos del patrimonio histórico y cultural en el entorno.

- **Integración socioeconómica de los parques eólicos.**

Con el objetivo contribuir al desarrollo rural y a la lucha contra la despoblación, se recomienda la contratación de personal local, así como priorizar la contratación de bienes y servicios en el entorno comarcal, siempre que las consideraciones técnicas y económicas lo permitan.

En la medida de lo posible, se favorecerá la integración de colectivos con dificultades de inserción laboral como las personas con discapacidad. En caso de que se detecte una falta de habilidades técnicas, se realizará una formación previa en colaboración con el ayuntamiento.

- **Desmantelamiento de los parques eólicos.**

Para el caso concreto de los desmantelamientos de parques eólicos, se monitorizará que los titulares cumplan con las regulaciones vigentes sobre gestión de residuos en base a la jerarquización de residuos.

8.2.2.2. Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica

- **Directrices de emplazamiento de los parques solares.**

Con carácter general, deberá considerarse la exclusión de este tipo de instalaciones en Espacios Naturales Protegidos, y espacios de la Red Natura 2000. La instalación sólo estaría justificada en caso de que se verifique que es compatible, atendiendo a su ubicación, superficie y tipología, con los objetivos de conservación del espacio. Además, se deberá evitar, en la medida de lo posible, el área de distribución conocida de las especies de aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Otras situaciones potencialmente vulnerables que deben valorarse son los territorios situados en el entorno los espacios naturales protegidos, así como las áreas protegidas por convenios internacionales (ej. RAMSAR) y las áreas importantes para la conservación de las aves (IBAs). Además, deberán tenerse en cuenta las zonas que alojen hábitats prioritarios de acuerdo a la Directiva Hábitats o hábitats presentes en el *Catálogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición*.

Para la determinación de las medidas compensatorias que en su caso se establezcan, se deberá analizar la calidad del hábitat alterada para las especies presentes, y la superficie del mismo ocupada, y en función de estos parámetros determinar la superficie que será objeto de dichas medidas.

Con el objetivo de lograr una mayor protección de la avifauna ligada a medios agrarios y esteparios, grupo especialmente vulnerable a la instalación de plantas fotovoltaicas, se recomienda que se tengan en cuenta las zonas de protección frente al uso de productos fitosanitarios definidas y delimitadas por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural (MITERD) basadas en la presencia de especies amenazadas, cursos de agua y espacios de la Red Natura 2000 en un ámbito eminentemente agrario.

Se recomienda establecer criterios de regulación de la implantación de parques solares fotovoltaicos en suelo rústico con uso agrícola y/o ganadero, mecanismos de compensación y medidas para evitar los efectos sinérgicos negativos sobre el paisaje de parques solares fotovoltaicos cercanos.

Para la determinación de las medidas compensatorias que en su caso se establezcan, se deberá analizar la calidad del hábitat alterada para las especies presentes, y la superficie del mismo ocupada, y en función de estos parámetros determinar la superficie que será objeto de dichas medidas.

- **Incorporación de criterios paisajísticos a nivel de proyecto.**

La consideración del paisaje en los estudios de impacto ambiental de los proyectos específicos derivados del PNIEC deberá ser conforme a la normativa de aplicación en cada ámbito territorial y a las condiciones que se establezcan en las correspondientes declaraciones de impacto ambiental, minimizar el impacto de nuevas infraestructuras.

Las condiciones para el diseño concreto de las distintas infraestructuras requiere del análisis del carácter y las condiciones de percepción de los paisajes concretos afectados, con el fin de adoptar decisiones que permitan la mayor integración (que no necesariamente ocultación) en los mismos: empleo de vallados adecuados a los tradicionales de cada ámbito, respeto y adaptación a la topografía preexistente, empleo de vegetación, preservación del parcelario y los caminos, diseño adecuado de los elementos que componen la infraestructura, etc.

- **Integración de las especies locales y protección de su hábitat natural.**

Para proteger la biodiversidad en los entornos en los que se realicen las instalaciones y con especial incidencia en proteger las especies locales, se implementarán medidas como: instalación de nidales, charcas para anfibios, reubicación de majanos, hoteles de insectos, medidas de fomento del recurso trófico, etc. En el manejo de la vegetación se prestará especial atención a la utilización de plantas que favorezcan a los insectos polinizadores, contribuyendo a la conservación de las poblaciones de abejas.

En los casos de revegetación se prestará especial atención a la utilización de plantas que favorezcan a los insectos polinizadores, contribuyendo a la conservación de las poblaciones de abejas. Esta medida se acompaña del respeto por la capa vegetal natural y la instalación de hoteles de insectos, que mejorarán las condiciones para la repoblación de los mismos.

Asimismo se extenderán los estudios de seguimiento de avifauna que ya se realizan en las fases previas a la operación, a los primeros años de explotación, vigilando pautas de comportamiento y modificación de hábitos, en especial en zonas de aves esteparias.

El vallado de las instalaciones deberá ser de tipo cinegético con un paso inferior, de forma que se permita el paso de aves y otros animales asegurando la conectividad y la continuidad y evitando la fragmentación de los hábitats naturales de las especies locales.

- **Medidas para reducir el impacto faunístico de los proyectos.**

Entre las medidas que pueden implementarse para mejorar la integración de los parques solares en el hábitat faunístico pueden mencionarse las siguientes:

- Incorporación en los proyectos de la retirada selectiva de la capa de tierra vegetal para su posterior almacenaje y reutilización.
- Reducción de las molestias sobre la fauna minimizando aquellas operaciones que impliquen mayor presencia de personal y maquinaria durante la época reproductora.

- Programación de las tareas de mantenimiento tales como el desbroce y la siega de pastos fuera de la época de reproducción.
- Limitación de la velocidad de tránsito dentro de las instalaciones para evitar atropellos de fauna (herpetofauna, mamíferos, aves).
- Diseño de cerramientos que eviten el libre tránsito de la fauna, incorporando corredores naturalizados para evitar la fragmentación del hábitat.
- No utilizar vallado en todo el terreno para minimizar los efectos en el medioambiente y facilitar la gestión de los corredores ecológicos

En caso de que las medidas preventivas y correctoras resultaran insuficientes, se recomienda compensar la pérdida de hábitat asociada a los parques solares con las medidas siguientes:

- Restauración de áreas que presentan con hábitat degradado: revegetación con especies vegetales autóctonas apropiadas.
- Promoción de zonas de siembra ecológica de cereal y barbechos, con lindes, para favorecer las condiciones de hábitat y asentamiento de poblaciones de aves esteparias.
- Mejora de hábitats a lo largo de los corredores ecológicos que cruzan las infraestructuras.
- Financiación de medidas incluidas en los Planes de Recuperación de dichas especies.

Además, en lo que se refiere a los tendidos eléctricos asociados a las instalaciones fotovoltaicas, se deberá atenderse a lo establecido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, así como tener en cuenta las zonas de protección de la avifauna declaradas en tal contexto.

- **Mejora de la calidad ecológica del suelo.**

Para mejorar la calidad ecológica del suelo se respetará la formación natural de la capa vegetal vigilando que se cumplan las prohibiciones de uso de herbicidas. Para respetar esta capa vegetal, no se removerá el suelo fértil y en caso de que sea necesario, se seguirán los criterios y procedimientos precisos para la restauración de la cubierta vegetal y de los procesos ecológicos del terreno.

Hay que resaltar que si la agricultura ha sido la actividad principal en la zona de la instalación, el cambio de uso de suelo, en algunos casos, puede suponer una mejora la capa vegetal ya que aporta mayor biodiversidad que un monocultivo agrícola y contribuye a una restauración natural del terreno tras un uso intensivo.

Se incluye la consideración a las zonas de protección frente al uso de productos fitosanitarios.

- **Fomento de la compatibilidad con usos ganaderos.**

Para evitar desplazar actividades ganaderas de la zona donde se construyan las instalaciones, se fomentará el uso del terreno de la instalación (una vez construida) para pasto, siempre que sea viable en función de la cercanía de dichas actividades ganaderas. Si la zona tiene una actividad pastoral o está cerca de vías de trashumancia, se permitirá el paso de pastores a las instalaciones siempre que estuvieran interesados. Además, el ganado suele ser un importante vector para la dispersión de semillas, por lo que beneficiaría la biodiversidad vegetal en la instalación.

- **Protección y recuperación del patrimonio histórico y cultural.**

Se procurará evitar la afección a los bienes integrantes del patrimonio cultural inventariado, a aquellos nuevos bienes que se detecten, a sus contornos de protección y a sus zonas de amortiguamiento. De producirse afección sobre el patrimonio cultural, se atenderá a la normativa vigente en cada ámbito territorial.

Se tendrá en cuenta el patrimonio cultural identificado y recogido en los planeamientos municipales y el patrimonio cultural singularmente declarado. También se prestará atención a la existencia de planes especiales y otras figuras de planeamiento vigentes en los ámbitos de actuación, así como planes directores de monumentos concretos que puedan verse afectados.

Por otro lado, cualquier actuación sobre el territorio deberá incorporar una prospección exhaustiva sobre el ámbito en el que se pretende, para la detección de elementos del patrimonio cultural no identificados en los inventarios, con especial incidencia sobre el patrimonio etnográfico y arqueológico.

Por último, se implementarán acciones específicas para la recuperación y puesta en valor de elementos del patrimonio histórico y cultural en el entorno.

- **Fomento de la coordinación y el trabajo común entre desarrolladores.**

En aquellas zonas en las que existan desarrollos fotovoltaicos próximos, se fomentará la colaboración entre promotores para garantizar el análisis global del entorno, así como el estudio de la biodiversidad del área basado en un enfoque holístico.

De este modo, se integrará en un único análisis el estudio de los impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones, logrando una mayor eficacia y eficiencia en el tratamiento y enfoque de los aspectos ambientales más relevantes, como es el caso de la avifauna y del paisaje.

- **Reducción del impacto visual de forma natural.**

Siempre que del resultado de los estudios ambientales se identificara como necesario mitigar el impacto visual, se emplearán elementos naturales como las islas arbustivas. En ese caso, se usarán plantas de especies autóctonas y polinizadoras para contribuir a las campañas a favor de la pervivencia de las abejas.

- **Contratación de personal local favoreciendo la integración laboral y comprar a proveedores locales.**

Con el objetivo de reducir la huella de carbono, contribuir al desarrollo rural y a la lucha contra la despoblación, se contratará personal local y se priorizará la contratación de bienes y servicios en función a la distancia con respecto a la planta y en particular se contará con suministradores locales, siempre que estos reúnan las condiciones técnicas exigibles y en similares condiciones de calidad-precio.

En la medida de lo posible, se favorecerá la integración de colectivos con dificultades de inserción laboral como las personas con discapacidad. En caso de que se detecte una falta de habilidades técnicas, se realizará una formación previa en colaboración con el ayuntamiento.

- **Reducción del uso de agua y mejora de las condiciones hidrológicas del terreno.**

Se minimizará el uso de agua para limpieza de paneles utilizando las tecnologías y técnicas más eficientes y priorizando, siempre que sea posible, el uso de agua reciclada sin productos químicos que afecten la calidad ecológica del terreno. Además, se respetarán los cursos de agua existentes prestando especial atención a las zonas de Dominio Público Hidráulico y, si son necesarios drenajes, se realizarán con el menor impacto posible y priorizando el uso de materiales naturales.

En todo caso, el agua usada para limpieza sirve como riego mejorando las condiciones hidrológicas del terreno, que se ve beneficiado también por la sombra de los paneles y la mayor infiltración que asegura la capa vegetal. Además, en aquellas zonas en las que la agricultura haya sido la actividad principal, la implantación de la planta solar supone la eliminación de la aplicación de fertilizantes al suelo contribuyendo a la reducción del problema de contaminación por nitratos de los acuíferos.

- **Reducción del uso de hormigón.**

Para minimizar el impacto sobre el terreno y la afección del suelo fértil, se reducirá el uso de hormigón en las instalaciones. Se reducirá el hormigón usado para las cimentaciones y; siempre que sea viable técnicamente, se priorizará el hincado directo de las vallas y de las estructuras. Esta medida permite además reducir la huella de carbono de la construcción de la instalación, al ser el proceso de producción del hormigón intensivo en CO₂.

- **Restablecimiento del estado original del terreno y contribución a la economía circular.**

Se establecerán y cumplirán planes de desmantelamiento de las instalaciones que incluyan el restablecimiento del estado original del terreno una vez finalice la vida útil.

Se reciclarán los materiales empleados durante la construcción y la operación y mantenimiento reduciendo al máximo los residuos generados y contribuyendo a la economía circular.

Por otro lado, se exigirá para la autorización de la instalación de nuevas plantas solares, comprobación de la inscripción y declaración en la sección de aparatos eléctricos y electrónicos del Registro Integrado Industrial de los productores de las placas solares, de acuerdo con el artículo 8 del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero.

8.2.2.3. Recomendaciones para los proyectos de generación solar termoeléctrica

Además de todas las recomendaciones descritas en los apartados anteriores aplicables a los proyectos de generación termoeléctrica, se procurarán las siguientes:

- **Protección de los recursos hídricos.**

En los proyectos de generación solar termoeléctrica será necesario considerar la disponibilidad de los recursos hídricos, evite su construcción y explotación cuando al agua deba proceder de sistemas hídricos (ríos, acuíferos, lagos, humedales, embalses) sobreexplotados.

Se procurará, siempre que sea posible, la refrigeración de los equipos mediante circuito cerrado para disminuir el consumo de agua y por tanto para que el impacto ambiental sea menor. Y se recomienda el empleo de tecnologías secas de alta eficiencia como alternativa a la refrigeración con agua.

En caso que el proceso de refrigeración se realice por medio de un circuito abierto en el que la captación del agua sea procedente de un cauce público y sea devuelta al medio después de efectuar el proceso, será necesario controlar antes del vertido y periódicamente no sólo el aumento de temperatura, sino la concentración de biocida antes de devolverla de nuevo al cauce público.

- **Incorporación de criterios paisajísticos a nivel de proyecto.**

La consideración del paisaje en los estudios de impacto ambiental de los proyectos específicos derivados del PNIEC permitirán, conforme la normativa de aplicación en cada ámbito territorial y a las condiciones que se establezcan en las correspondientes declaraciones de impacto ambiental, minimizar el impacto de nuevas infraestructuras.

Las condiciones para el diseño concreto de las distintas infraestructuras requiere del análisis del carácter y las condiciones de percepción de los paisajes concretos afectados, con el fin de adoptar decisiones que permitan la mayor integración (que no necesariamente ocultación) en los mismos: empleo de vallados adecuados a los tradicionales de cada ámbito, respeto y adaptación a la topografía preexistente, empleo de vegetación, preservación del parcelario y los caminos, diseño adecuado de los elementos que componen la infraestructura, etc.

- **Promoción de las instalaciones termoeléctricas mixtas.**

En el desarrollo de la energía solar termoeléctrica, se recomienda el estudio para su promoción de las tecnologías de la hibridación (con energías renovables), que permiten suministrar energía a la red eléctrica de una manera estable y gestionable, con independencia de las condiciones meteorológicas.

- **Contratación de personal local favoreciendo la integración laboral y comprar a proveedores locales.**

De manera análoga a la fotovoltaica se incluye la recomendación de contratación de personal local favoreciendo la integración laboral y comprar a proveedores locales.

8.2.2.4. Recomendaciones para los proyectos de renovación de centrales hidroeléctricas

- **Mantenimiento de los caudales ecológicos.**

De manera general, se velará por el objetivo de garantizar el mantenimiento del caudal ecológico.

El funcionamiento de las centrales hidroeléctricas debe estar supeditado a los requerimientos ambientales y los caudales ecológicos establecidos.

Se deben cumplir las disposiciones normativas establecidas en los instrumentos de planificación hidrológica.

- **Medidas de mejora para la fauna.**

Se crearán zonas protegidas en los ríos para frezaderos que permitan la reproducción de las especies piscícolas. Para permitir la correcta migración de peces se promoverá la construcción

de escalas. Por otro lado, se instalarán rejillas para prevenir la entrada de los peces en las turbinas y garantizar el paso de un cierto caudal de agua (caudal ecológico).

Se adaptarán las instalaciones y construcción de dispositivos para el paso de peces, franqueables, tanto en ascenso como en descenso, por las especies piscícolas características de la zona en función de sus características natatorias.

En el caso de los aprovechamientos hidroeléctricos, las ampliaciones o la construcción de nuevas centrales no solo debe ser compatible con la conservación de especies en situación crítica, sino con toda la fauna catalogada, vinculada a los ecosistemas acuáticos.

- **Reducción del impacto paisajístico.**

Se integrarán las infraestructuras para que tengan un impacto visual mínimo con medidas como la construcción de tubería forzada enterrada, construcción de azudes de materiales sueltos, integración de elementos estructurales en el entorno natural, etc.

- **Reducción de ruidos.**

Se adoptarán medidas para la adopción de insonorización en las centrales para evitar molestias por ruidos durante la explotación.

- **Protección del patrimonio cultural.**

Se realizarán, con carácter previo, prospecciones arqueológicas y del patrimonio cultural para prever, evitar y corregir la afección al patrimonio cultural.

8.2.2.5. Recomendaciones para los proyectos de instalaciones geotérmicas

En el caso de aprovechamientos geotérmicos para usos térmicos, en sistemas abiertos, se tendrá en cuenta las siguientes medidas:

- **Aplicación de medidas para la protección de acuíferos.**
 - El agua utilizada deberá ser inyectada en el mismo acuífero del que se haya extraído.
 - En caso de que la instalación se realice donde existan acuíferos superpuestos, se aprovechará únicamente el superior.
 - El gradiente térmico máximo será establecido por el Organismo de Cuenca para cada sistema geotérmico abierto, de manera que se realice un aprovechamiento sostenible de los acuíferos, minimizando las posibles afecciones medioambientales.
 - Este tipo de aprovechamientos no deberá afectar a zonas de salvaguarda para abastecimiento urbano o perímetros de protección establecidos con el mismo fin, ni a acuíferos con mal estado químico.
 - Se debería recomendar el uso reversible de los sistemas geotérmicos, de tal manera que minimice los efectos térmicos en el subsuelo y contribuya al balance energético del acuífero.

8.2.2.6. Recomendaciones para los proyectos de instalaciones marinas

- **Ubicación de instalaciones marinas.**
 - Se evitará, cuando sea posible y de acuerdo a lo que se establezca en las declaraciones de impacto ambiental de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos de nuevas instalaciones, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las zonas de importancia y áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como la distribución conocida de especies esteparias del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Deberían considerarse igualmente las áreas de importancia para las aves, tanto terrestres como marinas (IBA).
- **Medidas para reducir el impacto sobre la biodiversidad marina.**
 - Los anclajes o, en su caso, las cimentaciones y la disposición de los aerogeneradores o cualquier otro dispositivo se diseñarán de tal forma que se reduzca al mínimo la erosión, la redistribución del sedimento y la alteración del flujo actual. Para ello se recomienda la realización de estudios de modelización de los posibles efectos producidos en las corrientes marinas.
 - Se buscará el adecuado diseño de los elementos con mayor impacto sobre las comunidades bentónicas: cimentaciones y anclajes y trazado del cable submarino. Para cumplir esta directriz se requiere la realización de un estudio previo que refleje la distribución y diversidad de las comunidades bentónicas existentes en la zona.
 - Se reducirán las presiones sobre las comunidades piscícolas, considerando las áreas de asentamiento, reproducción y cría de las especies protegidas, así como las rutas de migración. Se procurará reducir los impactos sobre estas áreas, tanto los derivados de la presencia física de la infraestructura, como de la ejecución de las obras o los asociados con emisiones acústicas. Medidas análogas deben aplicarse a los mamíferos marinos.
 - Se buscará una adecuada ubicación de las instalaciones de manera que en la fase de ejecución no se altere comunidades bentónicas de interés para la conservación.
 - Se cuidará el diseño y construcción teniendo en cuenta las normas de diseño y las características del hábitat local, principalmente en las actividades asociadas con la instalación o retirada de turbinas eólicas marinas y cableados subterráneos que suponen un impacto directo de la perturbación auditiva así como visual o vibratoria. Entre las medidas a realizar se pueden indicar: realizar un arranque suave para prevenir la exposición de la fauna marina a niveles acústicos nocivos, utilizar tecnologías de instalación de cables menos dañina en términos ambientales y disponer bases de turbina que generen una mínima perturbación en el lecho marino.
 - Se deberán adoptar medidas relativas a la protección del medio ambiente marino, en concreto y, entre otras, medidas relativas a la disminución del ruido submarino.
 - Se aplicarán las Mejores Técnicas/Tecnologías Disponibles y las Mejores Prácticas Ambientales con respecto a las actividades del PNIEC que se pretenden desarrollar en el medio marino.

- **Medidas para la protección del patrimonio cultural sumergido.**

Se evitará las instalaciones en lugares donde las infraestructuras necesarias para el anclaje, fondeo o cimentación de las instalaciones no afecten a pecios protegidos por su valor cultural o sus contornos de protección.

- **Consideración de los proyectos eólicos marinos y energías del mar.**

En las áreas con gran actividad turística, especialmente si está vinculada directamente con el medio marino (turismo de playa, navegación recreativa, buceo etc.) se recomienda una evaluación de la incidencia del proyecto y de su impacto paisajístico sobre estas actividades, tanto en fase de ejecución como de explotación. En caso de que se constatasen impactos significativos del proyecto sobre dichas actividades se deberían adoptar medidas compensatorias por la pérdida de usos turísticos o de otro tipo, si proceden.

Consideración de los proyectos eólicos marinos y del estado del arte tecnológico, especialmente para sistemas flotantes en aguas profundas, en las Estrategias Marinas y en los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo para cada demarcación española.

Las Estrategias Marinas constituyen el marco general al que han de ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino. Siguiendo lo establecido en el artículo 3.3 de la Ley 41/2010, cualquier infraestructura que suponga la colocación de materiales en el fondo marino, incluido, por tanto, el despliegue de la eólica marina y de las energías del mar, así como de las infraestructuras eléctricas de evacuación asociadas, deberán contar con un informe de compatibilidad con la estrategia marina. Para ello se pondrá particular atención a la utilización de técnicas poco invasivas que reduzcan el impacto negativo al fondo marino y a su hábitat. Del mismo modo, la ubicación espacial de las futuras infraestructuras eólicas marinas tendrá que contemplarse en los planes de ordenación del espacio marítimo cada (POEM) para un desarrollo ordenado, que garantice su coexistencia con los usos y actividades existentes, sin poner en riesgo el buen estado ambiental del medio marino.

Asimismo, la realización de los estudios propuestos debería incluir la influencia de la variación en las dinámicas marinas sobre la costa.

Se aplicarán las Mejores Técnicas/Tecnologías Disponibles y las Mejores Prácticas Ambientales con respecto a las actividades del PNIEC que se pretenden desarrollar en el medio marino y la promoción de proyectos flotantes.

8.2.2.7. Recomendaciones para los proyectos en relación con biomasa

- **Reducción de las emisiones asociadas al uso de biomasa.**

El uso de la biomasa debe minimizar el impacto en las emisiones atmosféricas de contaminantes locales mediante su uso eficiente y la renovación de los equipos en caso necesario, para su adaptación de las obligaciones ligadas a la calidad del aire para las instalaciones de biomasa, tanto las nuevas como las ya existentes, tal como se establece en el PNIEC (medida 1.5).

La biomasa debe proceder de una gestión sostenible del bosque y del aprovechamiento de otros residuos y sus características deben estar normalizadas. Su uso puede ser más adecuado en

zonas sin problemas de contaminación urbana y próxima al origen de la materia prima. En este mismo contexto, también se reforzarán los controles ambientales de las instalaciones en las que se emplee biomasa. Las instalaciones que empleen biomasa deben tener una alta eficiencia como calderas para producción de calor o cogeneraciones en el caso de su uso para generar calor y electricidad.

En relación a la reducción de las emisiones asociadas al uso de biomasa, se recomienda priorizar las redes de calor frente a las calderas individuales en las zonas urbanas.

- **Prevención de impactos sobre la avifauna en el aprovechamiento de biomasa agrícola.**

Se tendrán en cuenta las siguientes precauciones en áreas agrícolas de alto valor ornitológico (ZEPA, IBA, áreas críticas de distribución de especies catalogadas):

- Reducir la afeción la fauna que se encuentra en periodo de cría. Afecta a especies cinegéticas y especies protegidas como algunas rapaces o aves esteparias (entre las que se pueden citar la avutarda, el sisón, la ganga común y la ortega, entre otras).
- Señalización de los nidos para evitar que sean afectados en los trabajos de cosecha
- Evitar la realización de trabajos nocturnos.
- Prevención del empobrecimiento edáfico

- **Conservación de suelos.**

Para evitar el posible impacto que puede suponer la extracción de nutrientes por salida de biomasa y el consiguiente un empobrecimiento de los suelos, se deberá considerar y estudiar, en cuanto a la sostenibilidad del sistema, la posibilidad de abandonar parte del residuo en el suelo, o de estudiar sistemas de gestión de la biomasa no intensivos, como en los cultivos ecológicos o en la gestión forestal sostenible.

8.2.2.8. Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía.

- **Reducción de la mortalidad de aves por colisión y electrocución.**

En lo relativo a las medidas para evitar la colisión y electrocución en tendidos de alta tensión que afectan a áreas sensibles para la avifauna es de aplicación lo dispuesto en el “Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión”.

- **Consideraciones ambientales en el trazado de las nuevas líneas.**

Además de las directrices derivadas de los instrumentos de planificación se considerarán las siguientes medidas:

- El trazado debe tener en cuenta aspectos como el alejamiento de la población y de espacios protegidos o de valor singular.
- Priorizar el uso de infraestructuras existentes (accesos) y zonas agrícolas frente al uso de terrenos naturales o forestales.

- La ubicación de los apoyos se intentará realizar en las zonas menos productivas, próximos a caminos existentes.
 - Los nuevos trazados de líneas eléctricas deben de discurrir por los pasillos de red eléctrica que establezca en su caso el planeamiento territorial o urbanístico
 - Se llevarán a cabo medidas correctoras de revegetación de los terrenos afectados para buscar la reversión a su aspecto original en el menor tiempo posible.
 - En el caso de proyectos que cuenten con tramo marino, es recomendable que la conducción no se apoye directamente en el fondo, y que lo haga mediante una sucesión de apoyos que reduzcan la superficie afectada.
- **Protección del patrimonio cultural.**
 - La ubicación de las nuevas redes de transporte y distribución de energía (aéreas) será fuera de ámbitos territoriales protegidos por su valor cultural.

8.2.2.9. Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico

- **Prevención de afecciones a la masa de agua.**

El diseño hidráulico de la actuación deberá asegurar que la detracción de caudales durante el bombeo y la descarga de los mismos durante el turbinado produzcan impactos mínimos sobre la masa de agua involucrada como alteraciones significativas de caudal y/o de nivel, procesos erosivos, oscilaciones en los parámetros fisicoquímicos del agua (temperatura, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión etc.). Siempre que sea posible se evitará la construcción de estructuras que generen nuevas barreras transversales, especialmente en aquellos tramos fluviales que presenten actualmente una elevada continuidad.

Las actuaciones se tendrán que coordinar con las medidas recogidas en los Planes Hidrológicos de cuenca y deberán primar los criterios de gestión ambiental de los ríos de los que dependa esta agua.

- **Prevención y corrección de efectos sobre la fauna y vegetación asociada al sistema fluvial.**

Algunas de las medidas que se consideran recomendables en relación con los elementos bióticos son las siguientes:

- Adoptar dispositivos que reduzcan la mortalidad de peces y otras especies acuáticas en los canales de derivación y en las tomas de bombeo.
 - En caso de que sea necesaria la construcción de nuevas barreras transversales dotar las de dispositivos de paso para peces adecuados a las especies presentes.
 - Restaurar la vegetación de ribera afectada por las obras.
- **Integración ecológica del reservorio superior.**

En función de las dimensiones y tipología del reservorio receptor de agua situado en la cota superior se diseñarán medidas específicas de integración ecológica y paisajística:

- Revegetación perimetral.

- Mejora del hábitat para la avifauna acuática.
- Recuperación compensatoria, en otros emplazamientos, de tipos de hábitats que se hayan visto afectados por el nuevo depósito.

8.2.2.10. Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con baterías

- **Ubicación**

Se recomienda no situar baterías en zonas inundables.

- **Medidas para prevenir episodios de contaminación accidental.**

En las instalaciones que utilicen tecnologías que entrañen riesgos de contaminación accidental se adoptarán medidas de protección de las aguas superficiales (drenajes perimetrales y depósito de escorrentía) y subterráneas (impermeabilización).

Durante la fase de funcionamiento de estas instalaciones se verificará que se han adoptado las medidas preceptivas relativas a gestión de residuos.

8.2.2.11. Recomendaciones para las acciones por la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables

- **Medidas para prevenir y corregir impactos en las operaciones desmantelamiento de centrales térmicas.**

El desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y nucleares implica un gran volumen de obra de demolición, movimiento de tierras y gestión de residuos que deben realizarse bajo las más estrictas medidas de seguridad ambiental, especialmente en lo relativo a labores de descontaminación, gestión de residuos y prevención de vertidos.

En el caso del desmantelamiento de una central nuclear es un proceso que se realizará por parte de equipos altamente especializados conforme a estrictos protocolos de seguridad. Estos trabajos incluyendo la gestión de los residuos radioactivos son realizados por la empresa pública ENRESA, que cuenta con los medios necesarios para minimizar los riesgos ambientales que se derivan de estas operaciones.

- **Medidas de recuperación medioambiental de los espacios liberados por el desmantelamiento.**

En el contexto de las nuevas directrices de planificación y ordenación territorial se promoverá la recuperación de los terrenos para otros usos bajo las más estrictas condiciones de seguridad medioambiental. En la medida que lo permita la situación concreta de los terrenos afectados se recomienda incorporarán acciones singulares que contribuyan a incrementar la biodiversidad y los valores paisajísticos, de modo que actúen como referentes del nuevo compromiso de calidad ambiental asumido por el territorio.

8.2.3. RECOMENDACIONES PARA LOS PROYECTOS DERIVADOS DE

TRANSFORMACIONES SECTORIALES

8.2.3.1. *Recomendaciones para proyectos relacionados con el sector del transporte*

- **Adaptación de la red viaria.**

En la medida de lo posible, se incorporarán las acciones de adaptación consideradas dentro de los proyectos de ampliación, mejora y mantenimiento ya programados. En ese contexto, se aplicarán las siguientes medidas de protección medioambiental:

- Limitación de las ocupaciones e intervenciones fuera de la plataforma viaria.
- Retirada de tierra vegetal para reutilización.
- Establecimiento de vertederos en lugares apropiados.
- Establecimiento de calendarios de trabajos en función de posibles molestias a la población o a la fauna.
- Sistemas de retención y decantación de aguas para prevenir posibles vertidos contaminantes.
- Instalación de pantallas y diques anteriores a los tramos en los se superen los niveles de emisión según la zonificación acústica.
- Eliminación o integración de tramos de carretera antiguos.
- Recolocación de elementos singulares.
- Cálculo de las huellas de carbono por obra y estimaciones de la huella de carbono por uso en proyectos de carretera.
- Instalación de puntos de recarga de combustibles alternativos y de forma especial de recarga rápida eléctrica.
- Despeje y desbroce de la zona de dominio público de las carreteras, de forma que se incremente la anchura del efecto cortafuegos de las carreteras; como medida de prevención ante los incendios forestales.

- **Adaptación de la red ferroviaria.**

Tal como se indicaba para la red viaria, se incorporarán, en la medida de lo posible, las acciones de adaptación dentro de los proyectos de ampliación, mejora y mantenimiento ya programados. En ese contexto, se aplicarán, entre otras, las siguientes medidas de protección medioambiental:

- Limitación de las ocupaciones e intervenciones fuera de la plataforma ferroviaria.
- Establecimiento de calendarios de trabajo en función de posibles molestias a la población o a la fauna.
- Adopción de las medidas de control del impacto acústico a posibles modificaciones en los niveles de tráfico ferroviario.
- Adopción, en aquellos tramos que lo requieran, de medidas para evitar la colisión de aves en los tendidos eléctricos y catenarias.

- Adopción de medidas de prevención de incendios.

8.2.3.2. Sector residencial, servicios y edificación

A través de las **medidas de información** indicadas en los apartados anteriores y de las labores de, evaluación ambiental de actividades, asesoramiento e inspección se mejorarán los niveles de calidad ambiental en este tipo de actuaciones en los siguientes aspectos:

- Fomento de las infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza
- Análisis de ciclo de vida de los productos utilizados en la construcción
- Gestión de residuos de construcción.
- Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Protección del patrimonio arquitectónico y del paisaje que pudiera verse afectado por las nuevas instalaciones o adaptaciones.
- Reducción de los impactos acústicos de las obras.
- Cálculo y reducción de la huella de carbono de obras nuevas.
- Diseño de obras nuevas y rehabilitaciones con criterios adaptativos.
- Planificación urbana con criterios sostenibles en su desarrollo y uso.

En la edificación se recomiendan materiales de construcción con ciclos de vida de baja intensidad en energía, uso de recursos y de agua.

Tanto las actuaciones relacionadas con las envolventes térmicas como de la implantación de tecnologías renovables sean respetuosas con la protección del Patrimonio Cultural.

Las intervenciones de rehabilitación energética se recomienda que realicen por la parte interior de la envolvente. La rehabilitación energética deberá ser compatible con la conservación de los materiales de acabado exterior, con sus colores y pátinas, y deberá, mantener el volumen exterior y la forma originales de los edificios protegidos.

8.2.3.3. industrial

A través de las iniciativas de planificación dirigidas a mejorar la calidad ambiental en las transformaciones del sector industrial vinculadas al PNIEC, se implantarán medidas apropiadas en los siguientes aspectos correspondientes a las fases de ejecución y funcionamiento:

- Gestión de residuos de construcción y demolición.
- Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Gestión de residuos peligrosos.
- Adaptación de los sistemas de control de emisiones.

8.2.3.4. Sector agrario

Como resultado de las líneas de planificación adoptadas se recomienda, cuando sea posible, el mantenimiento de sistemas naturales en la matriz agrícola, fomentando una mejora en la biodiversidad asociada a estos medios, así como aplicar una serie de prácticas y acciones de mejora ambiental en el sector agrario, muchas de ellas derivadas directamente de las medidas previstas en el PNIEC entre las que se cuentan las siguientes:

- **Subsector agrícola.**
 - Disminución de las quemas agrícolas.
 - Ajuste de los niveles de fertilización a las necesidades del cultivo.
 - Fomento del compostaje de residuos agrícolas preferentemente con producción previa de biogás.
 - Limitación y adecuación de las aplicaciones directas de purines a las explotaciones agrícolas.
 - Fomento de los sistemas de riego localizado.
 - Renovación de los sistemas para el control efectivo de los consumos de agua.
 - Uso del agua bajo criterios de sostenibilidad, y respetando los caudales ecológicos de los ríos.
 - Fomento del bombeo solar.
 - Fomento de las rotaciones con leguminosas.
 - Fomento de las técnicas de laboreo de conservación y no laborero.
 - Ajuste en las épocas y métodos de recogida de paja para su aprovechamiento como biomasa a los requerimientos de conservación de la avifauna esteparia.
 - Fomento de especies mejor adaptadas al clima, que puedan presentar menos sensibilidad a los escenarios climáticos futuros proyectados.
- **Subsector ganadero.**
 - Renovación y adaptación de los sistemas de gestión de purines.
 - Fomento de la separación de la fase líquida y del compostaje de la fase sólida de los purines preferentemente con producción previa de biogás.
 - Adopción de medidas para reducir los olores y otras molestias derivadas de las balsas de purines.
 - Fomento de los sistemas de autoconsumo en las explotaciones ganaderas.
 - Fomento de la adecuación de instalaciones a los escenarios climáticos futuros proyectados, para disminuir los posibles efectos del cambio climático sobre el ganado.

8.2.3.5. Sector forestal

- En las actuaciones forestales que pudieran derivarse del PNIEC se recomienda la coordinación con los instrumentos de planificación hidrológica pertinentes (Planes hidrológicos de cuenca y Planes de gestión del riesgo de inundación)
- Evitar la reforestación en aquellos espacios cuyos valores ecológicos y/o paisajísticos se vinculan con hábitats no forestales.
- Adoptar modelos de reforestación (especies, densidades y distribuciones) acordes con las condiciones naturales de cada emplazamiento.
- En las plantaciones de ribera, adoptar especies, configuraciones y sistemas de plantación que no produzcan impactos negativos en la ecología e hidromorfología fluvial.
- Cuando se lleven a cabo labores de forestación, reforestación y las labores silvícolas para prevención de incendios forestales, se adoptarán las medidas necesarias para minimizar afecciones a la biodiversidad.
- Adoptar modelos de aprovechamiento de la biomasa forestal que maximicen su efecto preventivo sobre los incendios forestales, promuevan la diversificación de hábitats y eviten impactos sobre las especies de flora o fauna más vulnerables o valiosas , y por tanto, sean compatibles con la conservación de los hábitats forestales en los que se lleven a cabo.
- Las actuaciones de fomento de los sumideros forestales requieran el uso de materiales forestales de reproducción (tales como regeneración de sistemas adherados, fomento de choperas y especies autóctonas en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables, creación de superficies forestadas arboladas o restauraciones hidrológico-forestales) se atenderá a la selección de procedencias y diversidad genética de los materiales a emplear en cumplimiento de los requisitos legales de ámbito estatal (por ejemplo, Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción; y Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos) y autonómico»

8.2.3.6. Gestión de residuos

La transformación impulsada por el PNIEC en la cadena de gestión y valorización de residuos sólidos de competencia municipal de tipo domiciliario se traducirá en una progresiva reducción del volumen de residuos destinados a vertedero, lo que conducirá al cierre total o parcial de vertederos controlados. Para alcanzar una óptima integración ambiental en este proceso deberán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas:

- Sellado de las áreas de vertido fuera de uso e instalación de cubiertas oxidantes.
- Instalación de sistemas de recogida de lixiviados.
- Derivación de la escorrentía superficial que pudiera incidir sobre las antiguas áreas de vertido.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS y COMPENSATORIAS

- Recuperación vegetal y paisajística de las antiguas áreas de vertido.
- Recuperación de usos del suelo acordes con el contexto.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1. INTRODUCCIÓN

Según el artículo 51 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el propósito que persigue el presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es que los órganos sustantivos, en este caso la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y la Secretaría de Estado de Energía, a través de la Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía (SGPEN), realicen un seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación o ejecución de las medidas previstas en el PNIEC, para, entre otras cosas, identificar con prontitud los efectos adversos no previstos y permitir llevar a cabo las medidas adecuadas para evitarlos.

El objeto del seguimiento es verificar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en este Estudio Ambiental Estratégico (EsAE), modificándolas y adaptándolas a las nuevas necesidades que, en su caso, se pudieran detectar, ya que el seguimiento es un instrumento dinámico. En ningún proyecto se puede garantizar el perfecto conocimiento de todos los procesos involucrados y la mejora continua es absolutamente necesaria.

El objetivo último del Programa de Vigilancia Ambiental es tratar de mantener unos límites, marcados por la legislación vigente en determinados casos, y por la propia conservación de los sistemas ecológicos y socio-económicos en los que no alcanza la normativa en otros, que eviten la posible degradación del medio ambiente como consecuencia de las actuaciones emanadas de la puesta en práctica del presente documento de planificación.

Se debe tener en cuenta que, dado que gran parte de las actuaciones del Plan se van a ejecutar a través de planes específicos y de proyectos que están sometidos, en una elevada proporción, a evaluación ambiental, en todos estos casos se va a realizar un seguimiento ambiental individualizado de cada uno de ellos, según determine cada declaración ambiental estratégica (caso de los planes específicos de desarrollo) o declaración de impacto ambiental (proyectos sometidos a EIA). El sistema de seguimiento diseñado deberá tener en cuenta, tanto el seguimiento de los planes específicos y de los proyectos individuales, como del conjunto y de las propias determinaciones del PNIEC.

9.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el EsAE, determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar los impactos no previstos articulando el sistema para el desarrollo de las medidas de prevención y corrección de estos impactos.
- Describir las actuaciones de seguimiento y los controles a realizar.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas.

- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias diseñadas en el EsAE determinando su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar con exactitud los efectos del PNIEC sobre los factores ambientales, socio-económicos y culturales, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

9.3. DIRECCIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 y 2.4.d) y m) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales, el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del PNIEC corresponde a la Oficina Española de Cambio Climático y a la Secretaría de Estado de Energía a través de la Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía (SGPEN), con las aportaciones y el apoyo técnico que pudiera proporcionarle la Dirección General de Política Energética y Minas y los demás órganos y organismos adscritos a la Secretaría de Estado de Energía.

Por tanto, se propone centralizar en la **Oficina Española de Cambio Climático (OECC)** y la **Secretaría de Estado de Energía (SGPEN)** el seguimiento ambiental del PNIEC, de acuerdo al marco competencial de cada órgano, en virtud de dicho Real Decreto, y del conjunto de actuaciones a realizar por las distintas unidades de los Ministerios competentes que se deriven del mismo, de forma consistente con el esquema de seguimiento del PNIEC, y sin perjuicio de que los aspectos peculiares de cada plan específico de desarrollo o de que cada proyecto sean objeto de un seguimiento particularizado. Asimismo, se buscarán sinergias con cualquier otro Plan o Estrategia de carácter medioambiental puesto en marcha por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, especialmente en la Secretaría de Estado de Medioambiente.

Del seguimiento ambiental del PNIEC deben obtenerse conclusiones generales directamente aplicables a la prevención y corrección de impactos en futuros proyectos. Dichas conclusiones y el resumen de los seguimientos realizados se mantendrán disponibles para el público, y se incluirán en los informes periódicos a remitir al órgano ambiental.

La SEE y la OECC nombrarán cada uno de ellos un **responsable del Programa de Vigilancia Ambiental** de entre los técnicos de sus respectivos departamentos. Los responsables deberán ser expertos en alguna de las disciplinas vinculadas con el contenido del PNIEC. Además, podrán contar con el apoyo de cualquier departamento con competencias en la aplicación de medidas del PNIEC.

Los responsables del Programa de Vigilancia Ambiental se asegurarán de la emisión en tiempo y forma de los informes exigidos en dicho Programa de acuerdo con la normativa vigente.

En el marco del Programa de Vigilancia Ambiental, las unidades del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) responsables del Banco de Datos de la Naturaleza y de

cualquier otra estadística medioambiental proporcionará al órgano sustantivo (OECC/SEE) la información que se solicite necesaria para el mejor desarrollo de los trabajos de los informes de seguimiento.

9.4. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD DE LOS MISMOS

Con objeto de realizar un seguimiento de los efectos ambientales de la planificación estratégica, se elaborarán a lo largo del horizonte temporal de la misma (2021-2030) informes periódicos en los que se recogerá la evolución de una serie de variables representativas del desarrollo del PNIEC a medida que se van aplicando las determinaciones de la planificación, y se van diseñando, ejecutando y poniendo en servicio las infraestructuras contempladas en los principales programas. Estos informes se emitirán, al menos, cada **dos años**, coincidiendo con los reportes de seguimiento del PNIEC exigidos por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre sobre la gobernanza de la Unión de la energía y de la Acción por el Clima.

Los informes deberán contener el siguiente **contenido**:

- Evolución de las medidas ambientales y su grado de implementación.
- Análisis de la evolución de los efectos ambientales y de los indicadores ambientales.
- Resumen final y conclusiones donde se destaquen los avances más importantes, así como las dificultades en la implementación de medidas.

Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento de las determinaciones que pueda establecer la autoridad ambiental competente, derivadas de la Declaración Ambiental Estratégica. Estos informes servirán de base para el análisis de la situación ambiental resultante del PNIEC y de cualquier nueva planificación de las materias del mismo.

9.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El PNIEC es un instrumento de alto nivel estratégico que proporciona las medidas que deben ser posteriormente implementadas por las distintas administraciones y los actores privados involucrados en su aplicación. Gran parte de este desarrollo se llevará a cabo a través de instrumentos de planificación y proyectos sometidos a sus propios procedimientos de evaluación ambiental. Por tanto, el esquema de seguimiento que se plantea en este PVA debe considerar estas etapas de planificación territorial y de proyecto, pues en ellos se recabará la mayor parte de la información ambientalmente significativa. Es en la fase de planificación territorial y en la fase de proyecto cuando será posible concretar muchas de las medidas propuestas y verificar su efectividad, así como recabar la información necesaria para realizar el seguimiento de los impactos ambientales que se produzcan.

Por tanto, el esquema de seguimiento que se plantea en este PVA considera la obtención y tratamiento de la información a nivel estratégico, correspondiente a la Administración General del Estado, en el que se trabajará con grandes indicadores globales de alcance nacional y con la

información relativa al cumplimiento de los objetivos del PNIEC que se recabe por parte de la Oficina Española de Cambio Climático y la Secretaría de Estado de Energía.

- **CAMBIO CLIMÁTICO:**

Indicador	Emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético según fuente emisora (energía, procesos industriales y usos de productos, agricultura, usos del suelo, cambios del uso del suelo y silvicultura, residuos y otros).
Unidad	Kt de CO ₂ equivalentes.
Cálculo	Las emisiones brutas y netas totales de los seis gases principales que contribuyen al efecto invernadero (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs y SF ₆), expresadas de forma conjunta como CO ₂ equivalente en forma de índice referido a las emisiones establecidas para el año base.
Fuente	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Evolución de categorías de uso del suelo.
Unidad	Ha.
Cálculo	Total de hectáreas en cada categoría de uso del suelo (tierras forestales, tierras agrícolas, pastizales, humedales, asentamientos, otras tierras).
Fuente	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **CALIDAD DEL AIRE:**

Indicador	Calidad del aire de fondo regional.
Unidad	Concentración (µg/m ³).
Cálculo	El indicador presenta las concentraciones medias de la media anual de SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} y O ₃ en las estaciones de fondo de la red EMEP/VAG/CAMP. Las concentraciones de partículas se calculan a partir de los datos diarios, mientras que las concentraciones medias de SO ₂ y NO ₂ se realizan mediante datos horarios. Para el cálculo de las concentraciones medias de O ₃ se emplean los máximos diarios octohorarios.
Fuente	Perfil Ambiental de España.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Concentración media anual de NO₂.
Unidad	% Porcentaje de estaciones.
Cálculo	El indicador presenta para los óxidos de nitrógeno (medidos como NO ₂) el porcentaje de estaciones incluidas en cada uno de los cinco rangos en que se clasifica la concentración media anual (medida en µg/m ³) de NO ₂ , referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA).
Fuente	Perfil Ambiental de España.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Concentración media anual de PM₁₀
Unidad	% Porcentaje de estaciones.
Cálculo	El indicador presenta para las partículas mayores de 10 micrómetros (PM ₁₀) el porcentaje de estaciones incluidas en cada uno de los cinco rangos en que se clasifica la concentración media anual (medida en µg/m ³) de PM ₁₀ , referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA).
Fuente	Perfil Ambiental de España.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Concentración media anual de PM_{2.5}
Unidad	% Porcentaje de estaciones.
Cálculo	El indicador presenta para las partículas de diámetro inferior a 2,5 micrómetros (PM _{2,5}) el porcentaje de estaciones incluidas en cada uno de los cinco rangos en que se clasifica la concentración media anual (medida en µg/m ³) de PM _{2,5} , referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA).
Fuente	Perfil Ambiental de España.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

• **GEOLOGÍA Y SUELOS**

Indicador	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables¹¹².
Unidad	Ha.
Cálculo	<p>Las hectáreas ocupadas anualmente se calculan como la multiplicación de la potencia nueva instalada en el periodo en cuestión por el Factor de Ocupación.</p> <p>El Factor de Ocupación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se define como las hectáreas medias que ocupan las instalaciones de producción de energía por MW de potencia instalada. - Se definirá un Factor de ocupación para las principales tecnologías renovables: fotovoltaica, termosolar y eólica. - Este factor se actualizará por IDAE cada 5 años basándose en la información de las instalaciones que se instalen en ese periodo. - Para el periodo comprendido entre 2020 y 2025, IDAE realizará una estimación inicial basada en los mejores datos disponibles de las plantas que hayan entrado recientemente en funcionamiento. <p>La potencia instalada es la suma de la potencia de todas las instalaciones que entren en funcionamiento en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>
Fuente	<p>Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.</p> <p>Subdirección General para la Protección del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.</p>
Responsable	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

¹¹² El indicador de superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables es común con el bloque de usos del suelo.

• **AGUA Y SISTEMAS HÍDRICOS CONTINENTALES**

Indicador	Demanda anual de agua en las cuencas hidrográficas de centrales térmicas (agregada y por tipos de centrales).
Unidad	m ³ .
Cálculo	$DA = U \times CM \times G$ (anual) U= Número de unidades de demanda CM = Consumo Medio de agua por unidad de energía generada (m ³ /GWh) G = Generación total por tipo de central o tecnología (GWh)
Fuente	<p>U= Número de unidades de demanda Información recogida y agregada de las distintas demarcaciones hidrográficas en el proceso de elaboración de los Informes de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España.</p> <p>CM = Consumo Medio de agua por unidad de energía generada (m³/GWh) Se utilizarán los siguientes indicadores medios sin perjuicio de su actualización o mejora de información disponible:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Termosolar. Agua de refrigeración de ciclo: 3.000 m³/GWh producido. b) Carbón. Agua de refrigeración de ciclo: 2.000 m³/GWh producido. c) Ciclo combinado. Agua de refrigeración de ciclo: 800 m³/GWh producido. d) Nuclear. Agua de refrigeración de ciclo: 3.000 m³/GWh producido <p>G = Generación total por tipo de central o tecnología (GWh) Información publicada y actualizada regularmente por Red Eléctrica de España (REE)</p>
Responsable	Dirección General del Agua (Secretaría de Estado de Medioambiente) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Nº total de centrales hidroeléctricas.
Unidad	Número de unidades de demanda con este uso.
Cálculo	Información recogida y agregada de las distintas demarcaciones hidrográficas en el proceso de elaboración de los Informes de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España.
Fuente	Último Informe Publicado de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España. Dirección General del Agua.
Responsable	Secretaría de Estado de Medioambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Demanda anual agregada de centrales hidroeléctricas
Unidad	hm ³ /año.
Cálculo	Información recogida y agregada de las distintas demarcaciones hidrográficas en el proceso de elaboración de los Informes de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España.
Fuente	Último Informe Publicado de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España. Dirección General del Agua.
Responsable	Secretaría de Estado de Medioambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Generación de centrales hidroeléctricas.
Unidad	GWh/año.
Cálculo	Información publicada y proporcionada directamente por el Operador de Transporte del Sistema Eléctrico.
Fuente	Red Eléctrica de España.
Responsable	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **BIODIVERSIDAD (FLORA, FAUNA Y HÁBITATS), ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000:**

Indicador	Superficie protegida ocupada por nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales.
Unidad	Ha.
Cálculo	Cuantificación mediante análisis cartográfico de la superficie protegida afectada por el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. La superficie protegida según las diferentes categorías se obtendrá del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Transición Ecológica. La ubicación y superficie afectada por nuevas instalaciones se obtendrá de los expedientes de evaluación ambiental de los proyectos aprobados por las correspondientes administraciones.
Fuente	Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Superficie natural protegida afectada por la red de transporte y distribución de energía eléctrica.
Unidad	Ha.
Cálculo	Cuantificación mediante análisis cartográfico de la superficie protegida afectada por el desarrollo de nuevas líneas de la red transporte y distribución de energía eléctrica (líneas aéreas y cables subterráneos). La superficie protegida según las diferentes categorías se obtendrá del Banco de Datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El trazado de las líneas de distribución y transporte de la Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica.
Fuente	Banco de Datos de la Naturaleza. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica (Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

• **MEDIO MARINO:**

Indicador	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables en el medio marino.
Unidad	Ha.
Cálculo	<p>Las hectáreas ocupadas anualmente se calculan como la multiplicación de la potencia nueva instalada en el periodo en cuestión por el Factor de Ocupación.</p> <p>Factor de ocupación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se define como las hectáreas medias que ocupan las instalaciones de producción de energía por MW potencia instalada. - Se definirá un Factor de ocupación para las principales tecnologías renovables: fotovoltaica, termosolar y eólica. - Este factor se actualizará por IDAE cada 5 años basándose en la información de las instalaciones que se instalen en ese periodo. - Para el periodo comprendido entre 2020 y 2025, IDAE realizará una estimación inicial basada en los mejores datos disponibles de las plantas que hayan entrado recientemente en funcionamiento. <p>Potencia instalada: es la suma de la potencia de todas las instalaciones que entren en funcionamiento en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>
Fuente	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Subdirección General para la Protección del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
Responsable	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Superficie marina protegida afectada por el desarrollo del PNIEC según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales.
Unidad	Ha.
Cálculo	Cuantificación mediante análisis cartográfico de la superficie marina protegida afectada por el desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. La superficie marina protegida según las diferentes categorías se obtendrá del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La ubicación y superficie afectada por nuevas instalaciones se obtendrá de los expedientes de evaluación ambiental de los proyectos aprobados por las correspondientes administraciones.
Fuente	Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL**

Indicador	Superficie recuperada por el desmantelamiento de instalaciones de combustibles fósiles.
Unidad	Ha.
Cálculo	La ubicación y superficie recuperada por el desmantelamiento de instalaciones de combustibles fósiles se obtendrá de los expedientes de evaluación ambiental de los proyectos de desmantelamiento aprobados por las correspondientes administraciones.
Fuente	Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **POBLACIÓN, SALUD Y MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Indicador	Superficies restringidas al tráfico en las áreas centrales de las ciudades.
Unidad	Ha.
Cálculo	Superficie total de zonas de bajas emisiones en las almendras centrales de las ciudades de más de 50.000 habitantes establecidas por las Entidades Locales.
Fuente	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Población en riesgo o situación de pobreza energética.
Unidad	Porcentaje (%).
Cálculo	Número de personas con incapacidad de mantener su vivienda a una temperatura adecuada en la estación fría o número de hogares con gastos desproporcionados en energía doméstica entre la población total. La información de hogares que se declaran incapaces de mantener su vivienda a una temperatura adecuada en la estación fría se toma del informe de La Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) y la de los hogares con gastos desproporcionados en energía doméstica de La Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF).
Fuente	Instituto Nacional de Estadística.
Responsable	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

• **USOS DEL SUELO**

Indicador	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables¹¹³.
Unidad	Ha.
Cálculo	<p>Las hectáreas ocupadas anualmente se calculan como la multiplicación de la potencia nueva instalada en el periodo en cuestión por el Factor de Ocupación.</p> <p>El Factor de Ocupación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se define como las hectáreas medias que ocupan las instalaciones de producción de energía por MW de potencia instalada. - Se definirá un Factor de ocupación para las principales tecnologías renovables: fotovoltaica, termosolar y eólica. - Este factor se actualizará por IDAE cada 5 años basándose en la información de las instalaciones que se instalen en ese periodo. - Para el periodo comprendido entre 2020 y 2025, IDAE realizará una estimación inicial basada en los mejores datos disponibles de las plantas que hayan entrado recientemente en funcionamiento. <p>La potencia instalada es la suma de la potencia de todas las instalaciones que entren en funcionamiento en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>
Fuente	<p>Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.</p> <p>Subdirección General para la Protección del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.</p>
Responsable	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

¹¹³ El indicador de superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables es común con el bloque de geología y suelos

Indicador	Evolución de categorías de uso del suelo.
Unidad	Ha.
Cálculo	Total de hectáreas en cada categoría de uso del suelo (tierras forestales, tierras agrícolas, pastizales, humedales, asentamientos, otras tierras).
Fuente	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **RESIDUOS**

Indicador	Tasa de reciclado de biorresiduos municipales.
Unidad	Porcentaje (%).
Cálculo	Cantidad de biorresiduos recogidos y tratados separadamente respecto a la cantidad total de biorresiduos municipales generados.
Fuente	La cantidad total generada de biorresiduos recogidos y tratados separadamente, se recopila de la información de las correspondientes comunidades autónomas, y la cantidad de biorresiduos generados se calcula aplicando el % de la caracterización sobre el dato de la cantidad de residuos generados del Instituto Nacional de Estadística.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Porcentaje de residuos municipales vertidos
Unidad	Porcentaje (%).
Cálculo	Cantidad en peso de los residuos municipales generados y vertidos respecto a la cantidad total de residuos municipales generados.
Fuente	La cantidad total de residuos vertidos y la cantidad de residuos generados en base a la información que se recopila de las correspondientes comunidades autónomas y del Instituto Nacional de Estadística.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.
Unidad	Porcentaje (%).
Cálculo	Se estima el porcentaje ponderado de la cantidad de residuos valorizada materialmente (incluyendo reciclado) respecto del total generado.
Fuente	Instituto Nacional de Estadística.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Toneladas de material desmanteladas en instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros).
Unidad	Toneladas de materiales compuestos (fibra de vidrio, fibra de carbono) y otros (madera, metales).
Cálculo	Las toneladas desmanteladas se calculan como la multiplicación de las toneladas medias de materiales utilizados en una pala tipo media por la potencia instalada anualmente de esta tecnología.
Fuente	<p>% de materiales tipo:</p> <p>Estos porcentajes se identificarán y actualizarán por el IDAE basándose en estudios, proyectos o información que puedan proveer el sector.</p> <p>Potencia desmantelada anualmente:</p> <p>Será la suma de la potencia de todas las instalaciones que se desmantelen en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>
Responsable	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Toneladas de material desmanteladas en instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores).																		
Unidad	Toneladas de vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores.																		
Cálculo	Las toneladas desmanteladas se calcularán como la multiplicación de las toneladas medias de materiales utilizados en los paneles fotovoltaicos por la potencia desinstalada anualmente de esta tecnología.																		
Fuente	<p>% de materiales tipo:</p> <p>Se comenzará usando el siguiente ratio:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PANEL TIPO MEDIO (70 tn/MW)</th> <th>%</th> <th>tn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vidrio</td> <td>78%</td> <td>54,6</td> </tr> <tr> <td>Aluminio</td> <td>10%</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Plásticos</td> <td>7%</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td>Otros metales y semiconductores</td> <td>5%</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>100%</td> <td>70,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Datos: Resultados de los proyectos H2020 CABRISS y ECOSOLAR</p> <p>Estos factores se actualizarán por IDAE basándose en estudios y proyectos posteriores que puedan proveer con datos más actualizado o detallados.</p> <p>Potencia desinstalada anualmente:</p> <p>Será la suma de la potencia de todas las instalaciones que se desmantelen o sustituyan en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>	PANEL TIPO MEDIO (70 tn/MW)	%	tn	Vidrio	78%	54,6	Aluminio	10%	7,0	Plásticos	7%	4,9	Otros metales y semiconductores	5%	3,5	TOTAL	100%	70,0
PANEL TIPO MEDIO (70 tn/MW)	%	tn																	
Vidrio	78%	54,6																	
Aluminio	10%	7,0																	
Plásticos	7%	4,9																	
Otros metales y semiconductores	5%	3,5																	
TOTAL	100%	70,0																	
Responsable	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.																		

Indicador	Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Paneles solares.
Unidad	Porcentaje (%).
Cálculo	<p>Se estima el porcentaje ponderado de la cantidad de residuos valorizada materialmente (incluyendo reciclado) respecto del total generado, de acuerdo con lo indicado en el Anexo XIV del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.</p> <p>De acuerdo con este anexo, se valorizará (incluyendo el reciclado y la preparación para la reutilización) al menos el 85% en peso de los paneles recogidos. También se preparará para su reutilización o reciclara el 80%.</p>
Fuente	Comunidades Autónomas. Eurostat.
Responsable	Subdirección General de Economía Circular. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **CONSUMO DE RECURSOS:**

Indicador	Toneladas de material puesto en obra para instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros).
Unidad	Toneladas de materiales compuestos (fibra de vidrio, fibra de carbono) y otros (madera, metales).
Cálculo	Las toneladas puestas en obra se calculan como la multiplicación de las toneladas medias de materiales utilizados en una pala tipo media por la potencia instalada anualmente de esta tecnología.
Fuente	<p>% de materiales tipo:</p> <p>Estos porcentajes se identificarán y actualizarán por el IDAE basándose en estudios, proyectos o información que puedan proveer el sector.</p> <p>Potencia instalada anualmente:</p> <p>Será la suma de la potencia de todas las instalaciones que entren en funcionamiento en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>
Responsable	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Indicador	Toneladas de material puesto en obra para instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores).																		
Unidad	Toneladas de vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores.																		
Cálculo	Las toneladas puestas en obra se calculan como la multiplicación de las toneladas medias de materiales utilizados en los paneles fotovoltaicos por la potencia instalada anualmente de esta tecnología.																		
Fuente	<p>% de materiales tipo:</p> <p>Se comenzará usando el siguiente ratio:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PANEL TIPO MEDIO (70 tn/MW)</th> <th>%</th> <th>tn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vidrio</td> <td>78%</td> <td>54,6</td> </tr> <tr> <td>Aluminio</td> <td>10%</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Plásticos</td> <td>7%</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td>Otros metales y semiconductores</td> <td>5%</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>100%</td> <td>70,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Datos: Resultados de los proyectos H2020 CABRISS y ECOSOLAR.</p> <p>Estos factores se actualizarán por IDAE basándose en estudios y proyectos posteriores que puedan proveer con datos más actualizado o detallados.</p> <p>Potencia instalada anualmente:</p> <p>Será la suma de la potencia de todas las instalaciones que entren en funcionamiento en territorio nacional durante el periodo analizado.</p>	PANEL TIPO MEDIO (70 tn/MW)	%	tn	Vidrio	78%	54,6	Aluminio	10%	7,0	Plásticos	7%	4,9	Otros metales y semiconductores	5%	3,5	TOTAL	100%	70,0
PANEL TIPO MEDIO (70 tn/MW)	%	tn																	
Vidrio	78%	54,6																	
Aluminio	10%	7,0																	
Plásticos	7%	4,9																	
Otros metales y semiconductores	5%	3,5																	
TOTAL	100%	70,0																	
Responsable	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.																		

10. TABLA DE SÍNTESIS: EFECTOS AMBIENTALES DEL PNIEC, MEDIDAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

10.1. CAMBIO CLIMÁTICO

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE		
CAMBIO CLIMÁTICO	REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI. INCENTIVAR ACCIONES DE PROTECCIÓN Y FOMENTO DE SUMIDROS DE CO2.	E0.1	EÓLICA TERRESTRE	MF	Efecto del desarrollo de la energía eólica sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización"	Emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético según fuente emisora (energía, procesos industriales y usos de productos, agricultura, usos del suelo, cambios del uso del suelo y silvicultura, residuos y otros).	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	
		FV.1	SOLAR FOTOVOLTAICA	MF	Efecto del desarrollo de la energía solar fotovoltaica sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.					
		ST.1	SOLAR TERMOELÉCTRICA	F	Efecto del desarrollo de la energía solar termoeléctrica sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.					
		BM.1	BIOMASA	F	Efecto del desarrollo del uso energético de la biomasa sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.					
		GB.1	GASES RENOVABLES Y BIOCMBUSTIBLES	F	Efecto del desarrollo del uso energético de gases renovables sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.					
		AG.1	ALMACENAMIENTO	F	Efecto del almacenamiento hidráulico sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por sustitución de combustibles fósiles.					
		RC.1	CARBÓN	MF	Efecto de la progresiva reducción de generación eléctrica a partir del carbón sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.					
		TT.1	TRANSPORTE	MF	Efecto de la optimización, cambio modal y electrificación del transporte sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por aumento de la eficiencia y disminución de la demanda de combustibles fósiles.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización" y "Dimensión de la eficiencia energética"	Evolución de categorías de uso del suelo.			
		SR.1	RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	F	Efecto de la mejora de la eficiencia energética – en los sectores residencial, comercial e institucional – de edificaciones y equipos sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.					
		SI.1	INDUSTRIA	F	Efecto de la mejora de la eficiencia energética del sector industrial sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.					
		GR.1	RESIDUOS	F	Efectos de la mejora en la gestión de residuos sobre la emisión y captura de gases de efecto invernadero.	Medida 1.22 PNIEC: "Reducción emisiones en la gestión de residuos"				
		SA.1	AGRÍCOLA Y GANADERO	MF	Efecto de la transformación del sector agrícola y ganadero sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el incremento de las absorciones en sumideros agrícolas.	Medida 1.21 PNIEC: "Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero" Medida 1.25 PNIEC: "Sumideros agrícolas" Medida 2.10 PNIEC: "Eficiencia energética en explotaciones agraria, comunidades de regantes y maquinaria agrícola"				
SF.1	FORESTAL	MF	Efecto de la transformación del sector forestal sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el incremento de las absorciones en sumideros forestales.	Medida 1.24 PNIEC: "Sumideros forestales"						

10.2. CALIDAD DEL AIRE

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
CALIDAD DEL AIRE	REDUCIR LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA.	E0.2	EÓLICA TERRESTRE	MF	Reducción de contaminación del aire por partículas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía con combustibles fósiles.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización"	Calidad del aire de fondo regional Concentración media anual de NO ₂ Concentración media anual de PM ₁₀ Concentración media anual de PM _{2.5}	Perfil Ambiental de España.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		E0.3	EÓLICA TERRESTRE	C	Alteraciones en la calidad del aire ligadas a la ejecución de obras de construcción de parques eólicos e instalaciones auxiliares.	Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre (EAE apartado 8.2.2.1)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		FV.2	SOLAR FOTOVOLTAICA	MF	Reducción de contaminación del aire por partículas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía con combustibles fósiles.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización"	Calidad del aire de fondo regional Concentración media anual de NO ₂ Concentración media anual de PM ₁₀ Concentración media anual de PM _{2.5}	Perfil Ambiental de España.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		ST.2	SOLAR TERMOELÉCTRICA	F	Reducción de contaminación del aire por partículas óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos y otros gases resultantes de la combustión en la producción de energía con combustibles fósiles.				
		BM.2	BIOMASA	M	Aumento de la contaminación del aire con óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ácidos, partículas y otros gases resultantes de la combustión en la producción energética a partir de biomasa.	Promoción de criterios ambientales específicos por tecnologías (biomasa) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2)	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos en relación con la biomasa (EAE apartado 8.2.2.7)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RC.2	CARBÓN	MF	Mejora en la calidad del aire y otros parámetros en el entorno de las centrales térmicas de carbón: efectos sobre la población y la salud.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización"	Calidad del aire de fondo regional Concentración media anual de NO ₂ Concentración media anual de PM ₁₀ Concentración media anual de PM _{2.5}	Perfil Ambiental de España.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		RC.6	CARBÓN	C	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón: generación de residuos e incremento del riesgo de contaminación.	Recomendaciones para las acciones de reducción de energía procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.2.2.11)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RN.5	NUCLEAR	C	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales nucleares: generación de residuos no radioactivos ligados a las obras e incremento del riesgo de contaminación.				
		TT.2	TRANSPORTE	MF	Mejora en la calidad del aire ligadas a la optimización, cambio modal y electrificación del transporte.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización" y "Dimensión de la eficiencia energética"	Calidad del aire de fondo regional Concentración media anual de NO ₂ Concentración media anual de PM ₁₀ Concentración media anual de PM _{2.5}	Perfil Ambiental de España.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
SI.1	INDUSTRIA	F	Mejora en la calidad del aire por el incremento en la eficiencia energética y la sustitución de combustibles en los usos térmicos de la industria.						

10.3. GEOLOGÍA Y SUELOS

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE		
GEOLOGÍA Y SUELOS	CONTRIBUIR A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS, MINIMIZANDO SU ALTERACIÓN. CONTRIBUIR A LA CONSERVACIÓN DE LA GEODIVERSIDAD. EVITAR LOS PROCESOS EROSIVOS QUE SUPONEN LA PÉRDIDA DE RECURSOS EDIFICIOS.	E0.4	EÓLICA TERRESTRE	M	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico.	Medida 1.9 PNIEC: "Renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con renovables"	Los que se establezcan en el Plan de renovación tecnológica propuesto en esta medida sometido a su propia Evaluación Ambiental Estratégica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (eólica terrestre) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2)	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	
						Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			
		FV.3	SOLAR FOTOVOLTAICA	M	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico.	Medida 1.4 PNIEC: "Desarrollo de autoconsumo con renovables y generación distribuida".	Los que se establezcan en la futura Estrategia Nacional de Autoconsumo para el periodo 2020-2030.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (instalaciones fotovoltaicas) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2)	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	
						Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica (EAE apartado 8.2.2.2)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			
		ST.3	SOLAR TERMOELÉCTRICA	C	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico.	Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica solar termoeléctrica (EAE apartado 8.2.2.3)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		SA.2	AGRÍCOLA Y GANADERO	F	Efecto de la transformación del sector agrario sobre los suelos y los recursos hídricos.	Medida 1.21 PNIEC: "Reducción de emisiones en los sectores agrícola y ganadero". Medida 1.25 PNIEC: "Sumideros agrícola".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.		Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
						Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (sector agrario) (EAE apartado 8.1.4.4)	Los que se establezcan en el marco de los instrumentos de la PAC y las estrategias del sector.		
						Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector agrario) (EAE apartado 8.2.3.4)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		SF.2	FORESTAL	F	Efecto de la transformación del sector forestal sobre los suelos y los recursos hídricos.	Medida 1.24 PNIEC: "Sumideros forestales".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.		Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
						Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE apartado 8.1.4.5)	Los que se establezcan en el marco de las estrategias del sector.		
						Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE apartado 8.2.3.5)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		

10.4. AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES	PREVENIR EL DETERIORO DE LAS MASAS DE AGUA (SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS) Y CONTRIBUIR A ALCANZAR SU BUEN ESTADO. PROCURAR LA CONSERVACIÓN DE LOS VALORES DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES SUPERFICIALES (RÍOS, LAGOS Y HUMEDALES) Y SUBTERRÁNEOS.	HD.1	HIDRÁULICA	L	Reducción de la incidencia territorial del despliegue de renovables y aumento en la seguridad del sistema eléctrico.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización"	Nº total de centrales hidroeléctricas. Demanda anual agregada de centrales hidroeléctricas. Generación de centrales hidroeléctricas.	Informes de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España. Dirección General del Agua. Operador de Transporte del Sistema Eléctrico.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		ST.4	SOLAR TERMOELÉCTRICA	C	Riesgo de contaminación térmica de las aguas superficiales por sistemas de refrigeración de centrales termoeléctricas.	Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1) Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica solar termoeléctrica (EAE apartado 8.2.2.3)	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología). Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		Ministerio de Ciencia e Innovación.
		RC.3	CARBÓN	F	Mejora en el estado de las masas de agua afectadas por la refrigeración de centrales térmicas y por el procesado del carbón.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización"	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC. Demanda anual de agua en las cuencas hidrográficas de centrales térmicas (agregada y por tipos de centrales)	Red Eléctrica de España (REE).	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico Dirección General del Agua (Secretaría de Estado de Medioambiente) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		RC.6	CARBÓN	C	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón: generación de residuos e incremento del riesgo de contaminación.	Recomendaciones para las acciones de reducción de energía procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.2.2.11)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RN.5	NUCLEAR	C	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales nucleares: generación de residuos no radioactivos ligados a las obras e incremento del riesgo de contaminación.				
		SA.2	AGRÍCOLA Y GANADERO	F	Efecto de la transformación del sector agrario sobre los suelos y los recursos hídricos.	Medida 1.21 PNIEC: "Reducción de emisiones en los sectores agrícola y ganadero". Medida 1.25 PNIEC: "Sumideros agrícolas".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.		Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
						Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (sector agrario) (EAE apartado 8.1.4.4)	Los que se establezcan en el marco de los instrumentos de la PAC y las estrategias del sector.		
						Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector agrario) (EAE apartado 8.2.3.4)	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE
		SF.2	FORESTAL	F	Efecto de la transformación del sector forestal sobre los suelos y los recursos hídricos.	Medida 1.24 PNIEC: "Sumideros forestales".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE apartado 8.1.4.5)					Los que se establezcan en el marco de las estrategias del sector.		
	Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE)					Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		

10.5. BIODIVERSIDAD

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
BIODIVERSIDAD	EVITAR Y, CUANDO NO SEA POSIBLE, MINIMIZAR LA AFECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD Y AL PATRIMONIO NATURAL, INCLUYENDO LA FLORA Y LA FAUNA SILVESTRE, LOS HÁBITATS, LOS ECOSISTEMAS Y LOS RECURSOS GENÉTICOS. GARANTIZAR LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA, LIMITANDO LA FRAGMENTACIÓN TERRITORIAL Y LAS BARRERAS A LOS DESPLAZAMIENTOS DE LAS ESPECIES.	E0.5	EÓLICA TERRESTRE	S	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna y quirópteros (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.).	Medida 1.9 PNIEC: "Renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con renovables".	Los que se establezcan en el Plan de renovación tecnológica propuesto en esta medida sometido a su propia Evaluación Ambiental Estratégica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).		Ministerio de Ciencia e Innovación.
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (eólica terrestre) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.		Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre (EAE apartado 8.2.2.1).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		FV.4	SOLAR FOTOVOLTAICA	S	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna esteparia.	Medida 1.4 PNIEC: "Desarrollo de autoconsumo con renovables y generación distribuida".	Los que se establezcan en la futura Estrategia Nacional de Autoconsumo para el periodo 2020-2030.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).		Ministerio de Ciencia e Innovación.
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (instalaciones fotovoltaicas) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica (EAE apartado 8.2.2.2).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE
						Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		ST.5	SOLAR TERMOELÉCTRICA	M	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna esteparia.	Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).	Ministerio de Ciencia e Innovación.
					Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica solar termoeléctrica (EAE apartado 8.2.2.3).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		BM.3	BIOMASA	F	Incidencia de los aprovechamientos de biomasa sobre los hábitats forestales y agrícolas.	Medida 1.11 PNIEC: "Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
					Promoción de criterios ambientales específicos por tecnologías (biomasa) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Los que se establezcan en el marco de las estrategias del sector.		Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
					Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE apartado 8.2.3.5).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
					Recomendaciones para los proyectos en relación con la biomasa (EAE apartado 8.2.2.7).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RT.1	REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	M	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales (incluye ocupación del suelo e incremento del riesgo de incendios) con especial incidencia sobre la avifauna y quirópteros (molestias, incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos).	Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico (EAE apartado 8.1.2.3).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Los indicadores que se establezcan en el estudio ambiental estratégico de la Red eléctrica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
					Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía (EAE apartado 8.2.2.8).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			
		AG.2	ALMACENAMIENTO	M	Modificación de los hábitats naturales y seminaturales afectados por las infraestructuras de bombeo hidráulico.	Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico (EAE apartado 8.1.2.3).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		SA.3	AGRÍCOLA Y GANADERO	L	Efectos de la transformación en el sector agrícola sobre la biodiversidad.	Medida 1.21 PNIEC: "Reducción de emisiones en los sectores agrícola y ganadero". Medida 1.25 PNIEC: "Sumideros agrícolas".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.		Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (sector agrario) (EAE apartado 8.1.4.4).					Los que se establezcan en el marco de los instrumentos de la PAC y las estrategias del sector.			
	Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector agrario) (EAE apartado 8.2.3.4).					Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			
		SF.3	FORESTAL	F	Efectos de la transformación en el sector forestal sobre la biodiversidad.	Medida 1.24 PNIEC: Sumideros forestales.	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.		Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE apartado 8.1.3.5).					Los que se establezcan en el marco de las estrategias del sector.			
	Recomendaciones para los proyectos derivados de las transformaciones sectoriales (sector forestal) (EAE apartado 8.2.3.5).					Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			

10.6. MEDIO MARINO

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
MEDIO MARINO	PREVENIR EL DETERIORO AMBIENTAL DEL MEDIO MARINO (INCLUIDO EL RUIDO SUBMARINO) / EVITAR AFECIONES A LAS ESPECIES Y HÁBITATS MARINOS, ESPECIALMENTE AQUELLOS CONSIDERADO AMENAZADOS O EN DECLIVE / EVITAR AFECIONES AL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO Y AL PATRIMONIO CULTURAL COSTERO.	EM.1	EÓLICA MARINA	M	Modificación de los hábitats marinos con especial incidencia sobre la avifauna (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.).	Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).		Ministerio de Ciencia e Innovación.
							Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (eólica marina) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables en el medio marino.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Subdirección General para la Protección del Mar.	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
				Recomendaciones para los proyectos de instalaciones marinas (EAE apartado 8.2.2.7).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.				

10.7. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, RED NATURA 2000 Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	MINIMIZAR LA OCUPACIÓN Y AFECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, DE LA RED NATURA 2000 Y DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES. (ÁMBITO TERRESTRE Y MARINO)	E0.6	EÓLICA TERRESTRE	M	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).	Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Superficie protegida ocupada por nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales.	Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		FV.5	SOLAR FOTOVOLTAICA	C	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).				
		ST.6	SOLAR TERMOELÉCTRICA	C	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).				
		EM.2	EÓLICA MARINA	C	Posible incidencia de actuaciones sobre áreas marinas protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).				
		RT.2	REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	M	Posible incidencia de la nueva infraestructura de transporte de energía eléctrica sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000).	Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico (EAE apartado 8.1.2.3).	Superficie natural protegida afectada por la red de transporte y distribución de energía eléctrica.	Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD). Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica (Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía)	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

10.8. PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL	LIMITAR EL DETERIORO DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS EN EL MEDIO RURAL. MINIMIZAR LA AFECCIÓN A ELEMENTOS DEL PATRIMONIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO, PALEONTOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, ETNOGRÁFICO, CIENTÍFICO O TÉCNICO, ASÍ COMO YACIMIENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS Y SITIOS NATURALES, PARQUES Y JARDINES QUE TENGAN VALOR ARTÍSTICO, HISTÓRICO O ANTROPOLÓGICO. PROCURAR LA PROTECCIÓN DE OS BIENES DE INTERÉS PÚBLICO (MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA, VÍAS PECUARIAS). FAVORECER LA MEJORA DEL ESPACIO URBANO. / FAVORECER LA RECUPERACIÓN DE ZONAS ASOCIADAS A LA MINERÍA Y A LA INDUSTRIA ENERGÉTICA	E0.7	EÓLICA TERRESTRE	S	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por los parques eólicos.	Medida 1.9 PNIEC: "Renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con renovables".	Los que se establezcan en el Plan de renovación tecnológica propuesto en esta medida sometido a su propia Evaluación Ambiental Estratégica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).		Ministerio de Ciencia e Innovación.
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (eólica terrestre) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre (EAE apartado 8.2.2.1).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		FV.6	SOLAR FOTOVOLTAICA	S	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las instalaciones fotovoltaicas.	Medida 1.4 PNIEC: "Desarrollo de autoconsumo con renovables y generación distribuida".	Indicadores que se establezcan en los correspondientes instrumentos, planes y programas sectoriales.		Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).		Ministerio de Ciencia e Innovación.
						Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (instalaciones fotovoltaicas) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica (EAE apartado 8.2.2.2).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		ST.7	SOLAR TERMOELÉCTRICA	M	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las instalaciones solares termoeléctricas.	Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC (EAE apartado 8.1.1).	Se asumirán los indicadores derivados del seguimiento de la Dimensión 5 del PNIEC (indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología).		Ministerio de Ciencia e Innovación.
						Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica solar termoeléctrica (EAE apartado 8.2.2.3).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		EM.3	EOLICA MARINA	M	Alteración del paisaje y del patrimonio cultural costero y sumergido por desarrollo de parques eólicos marinos.	Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías (eólica marina) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de instalaciones marinas (EAE apartado 8.2.2.6).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RT.3	REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	M	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por las redes de transporte eléctrico.	Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico (EAE apartado 8.1.2.3).	Los indicadores que se establezcan en el estudio ambiental estratégico de la Red eléctrica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía (EAE apartado 8.2.2.8).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
							Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		AG.3	ALMACENAMIENTO	M	Alteración del paisaje por las infraestructuras de bombeo hidráulico.	Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico (EAE apartado 8.1.2.3).	Los que se establezcan como más apropiados dentro de los grupos de trabajo propuestos.	Grupo de trabajo.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para los proyectos de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico (EAE apartado 8.2.2.9).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RC.4	CARBÓN	F	Recuperación del paisaje por desmantelamiento de centrales térmicas.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Superficie recuperada por el desmantelamiento de instalaciones de combustibles fósiles.	Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para las acciones de reducción de energía procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.2.2.11).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RN.2	NUCLEAR	F	Recuperación del paisaje por desmantelamiento de centrales nucleares y mejora en la percepción de los territorios afectados.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.		Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Recomendaciones para las acciones de reducción de energía procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.2.2.11).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		TT.3	TRANSPORTE	F	Mejora del "paisaje urbano" y reducción de la degradación del patrimonio cultural a causa del cambio modal en el transporte y de la limitación del acceso de vehículos privados a las ciudades.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización" y "Dimensión de la eficiencia energética".	Superficies restringidas al tráfico en las áreas centrales de las ciudades.	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

10.9. POBLACIÓN, SALUD Y SOCIOECONOMÍA

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
POBLACIÓN, SALUD Y USOS DEL SUELO	REDUCIR LOS NIVELES DE POBREZA ENERGÉTICA / REDUCIR LAS AFECCIONES A LA SALUD RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE / PREVENIR LA DESPOBLACIÓN Y CONTRIBUIR A LA LUCHA DEL RETO DEMOGRÁFICO / FAVORECER EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL EN ÁREAS RURALES / MANTENER LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y EL EMPLEO.	E0.8	EÓLICA TERRESTRE	F	Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad en los parques eólicos.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.	Instituto de Salud Carlos III.	Ministerio de Sanidad.
		E0.9	EÓLICA TERRESTRE	-	Molestias a la población derivadas del funcionamiento de las instalaciones eólicas.	Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre (EAE apartado 8.2.2.1).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		E0.10	EÓLICA TERRESTRE	F	Modificación de los usos del suelo asociadas a la instalación de parque eólicos y dinamización socioeconómica del medio rural.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		FV.7	SOLAR FOTOVOLTAICA	F	Beneficios sobre la salud humana por reducción en los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad mediante instalaciones fotovoltaicas.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.	Instituto de Salud Carlos III.	Ministerio de Sanidad.
		FV.8	SOLAR FOTOVOLTAICA	F	Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Modificación de usos del suelo por nuevas instalaciones solares fotovoltaicas. Freno al despoblamiento en entornos rurales.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		ST.8	SOLAR TERMOELÉCTRICA	L	Beneficios sobre la salud humana por reducción en los niveles de contaminación atmosférica asociados a la generación de electricidad mediante instalaciones solares termoeléctricas.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Seguimiento correspondiente a los instrumentos, planes y programas sectoriales que se desarrollen en relación con el PNIEC.	Instituto de Salud Carlos III.	Ministerio de Sanidad.
		ST.9	SOLAR TERMOELÉCTRICA	F	Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Modificación de usos del suelo por nuevas instalaciones solares termoeléctricas. Freno al despoblamiento en entornos rurales.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		RT.4	REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	C	Molestias a la población derivadas del funcionamiento de las instalaciones de transporte de energía eléctrica incluyendo los efectos de los campos .electromagnéticos (efecto corona).	Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico (EAE). Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía (EAE apartado 8.2.2.8).	Los indicadores que se establezcan en el estudio ambiental estratégico de la Red eléctrica. Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE
		RC.2	CARBÓN	MF	Mejora en la calidad del aire y otros parámetros en el entorno de las centrales térmicas de carbón: efectos sobre la población y la salud.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Indicadores que se establezcan en los correspondientes instrumentos, planes y programas sectoriales.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		TT.4	TRANSPORTE	MF	Beneficios sobre la salud humana por la reducción de los niveles de contaminación atmosférica asociados al sector del transporte.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización" y "Dimensión de la eficiencia energética".	Superficies restringidas al tráfico en las áreas centrales de las ciudades.	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA). Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		SI.2	INDUSTRIA	F	Mejora en la calidad del aire por el incremento en la eficiencia energética y la sustitución de combustibles en los usos térmicos de la industria.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización" y "Dimensión de la eficiencia energética".	Indicadores que se establezcan en los correspondientes instrumentos, planes y programas sectoriales.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		RC.5	CARBÓN	M (*)	Impacto sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre de las centrales térmicas de carbón.	Medida 1.15 PNIEC: "Estrategia de Transición Justa". Medidas relativas a la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.1.2.4).	Los indicadores que se establezcan en el marco la Estrategia de Transición Justa. Población en riesgo o situación de pobreza energética.	INE. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		RN.3	NUCLEAR	M (*)	Impacto sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre de centrales nucleares.	Medida 1.15 PNIEC: "Estrategia de Transición Justa". Medidas relativas a la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.1.2.4).	Los indicadores que se establezcan en el marco la Estrategia de Transición Justa. Población en riesgo o situación de pobreza energética.	INE. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

10.10. USOS DEL SUELO

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
USOS DEL SUELO	VIGILAR QUE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO SE PRODUCEN DE MANERA COMPATIBLE CON LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.	E0.10	EÓLICA TERRESTRE	F	Modificación de los usos del suelo asociadas a la instalación de parque eólicos y dinamización socioeconómica del medio rural.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables. Evolución de categorías de uso del suelo.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía. Secretaría de Estado de Energía y Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		FV.8	SOLAR FOTOVOLTAICA	F	Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Modificación de usos del suelo por nuevas instalaciones solares fotovoltaicas. Freno al despoblamiento en entornos rurales.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".			
		ST.9	SOLAR TERMOELÉCTRICA	F	Dinamización socioeconómica y creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Modificación de usos del suelo por nuevas instalaciones solares termoeléctricas. Freno al despoblamiento en entornos rurales.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".			
		BM.4	BIOMASA	F	Modificación de los usos del suelo y dinamización socioeconómica del medio rural asociadas al aprovechamiento de la biomasa.	Medidas PNIEC: "Dimensión de la descarbonización".			

10.11. CONSUMO DE RECURSOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE			
CONSUMO DE RECURSOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS	MINIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS, FOMENTANDO LA REUTILIZACIÓN Y EL RECICLAJE, ATENDIENDO A LOS PRINCIPIOS DE JERARQUÍA DE RESIDUOS, INCLUYENDO EL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL, FORESTALES Y AGRÍCOLAS.	E0.11	EÓLICA TERRESTRE	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura eólica.	Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular (EAE apartado 8.1.1).	Porcentaje de residuos municipales vertidos.	Información de las comunidades autónomas e INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico.		
							Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.	INE.			
							Toneladas de material puesto en obra para instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros).	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).		Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	
							Toneladas de material desmanteladas en instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros).				
					Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica terrestre (EAE apartado 8.2.2.1).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.					
		FV.1	SOLAR FOTOVOLTAICA	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura solar fotovoltaica.	Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular (EAE apartado 8.1.1).	Porcentaje de residuos municipales vertidos.	Información de las comunidades autónomas e INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.		
								Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.		INE.	
								Toneladas de material puesto en obra para instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores).		Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
								Toneladas de material desmanteladas en instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores).			
					Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica fotovoltaica (EAE apartado 8.2.2.2).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.					
							Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Paneles solares.	Comunidades Autónomas. Eurostat.	Subdirección General de Economía Circular. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.		
		ST.1	SOLAR TERMOELÉCTRICA	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura solar termoeléctrica.	Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular (EAE apartado 8.1.1).	Porcentaje de residuos municipales vertidos.	Información de las comunidades autónomas e INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.		
	Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.						INE.				
					Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica solar termoeléctrica (EAE apartado 8.2.2.3).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.					
RR.1	RENOVACIÓN TECNOLÓGICA INSTALACIONES	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados a la renovación tecnológica.	Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular (EAE apartado 8.1.1).	Porcentaje de residuos municipales vertidos.	Información de las comunidades autónomas e INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.				
						Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.		INE.			

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		RT.4	REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados a las instalaciones de transporte de energía eléctrica.	Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular (EAE apartado 8.1.1).	Porcentaje de residuos municipales vertidos.	Información de las comunidades autónomas e INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
							Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.	INE.	
							Los indicadores que se establezcan en el estudio ambiental estratégico de la Red eléctrica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
							Recomendaciones para los proyectos de redes de transporte y distribución de energía (EAE apartado 8.2.2.8).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.	
		RC.6	CARBÓN	C	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón: generación de residuos e incremento del riesgo de contaminación.	Recomendaciones para las acciones de reducción de energías procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.2.2.11).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		RN.1	NUCLEAR	MF	Efectos a medio-largo plazo de la desnuclearización sobre el ciclo del combustible nuclear y la gestión de residuos radiactivos de alta actividad y los riesgos ambientales asociados.	Gestión de residuos radioactivos (EAE apartado 8.1.2.4).	Los indicadores que se establezcan en el Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR).		Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
		RN.4	NUCLEAR	M	Efectos asociados a la generación de residuos radiactivos en el desmantelamiento de las centrales nucleares (RBBA y RBMA).				
		RN.5	NUCLEAR	C	Impactos asociados al desmantelamiento de las centrales nucleares: generación de residuos no radioactivos ligados a las obras e incremento del riesgo de contaminación.	Recomendaciones para las acciones de reducción de energías procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.2.2.11).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
		TT.5	TRANSPORTE	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al sector del transporte.	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (transporte) (EAE apartado 8.1.3.1).	Los indicadores que se establezcan en el marco de instrumentos de planificación para la transición energética del sector del transporte.		Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
						Recomendaciones para proyectos relacionados con el transporte (EAE apartado 8.2.3.1).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		
SR.2	RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al sector residencial, comercial e institucional.	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (residencial, servicios y edificación) (EAE apartado 8.1.3.2).	Los indicadores que se establezcan en el marco de los instrumentos de gestión y control de residuos asociados a la renovación de equipamientos.	INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.		
				Recomendaciones para proyectos relacionados con el sector residencial, servicios y edificación (EAE apartado 8.2.3.2).	Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.			Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.	

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		SI.3	INDUSTRIA	C	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al sector industrial.	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (industria) (EAE apartado 8.1.3.3).	Los indicadores que se establezcan en el marco de los instrumentos de gestión y control de residuos asociados a la renovación tecnológica del sector industrial.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.	
					Recomendaciones para proyectos relacionados con el sector industrial (EAE apartado 8.2.3.3).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.			
		GR.2	RESIDUOS	F	Efectos de la mejora en la gestión de residuos sobre los efectos ambientales de los vertederos.	Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales (gestión de residuos) (EAE apartado 8.1.3.6).	Tasa de reciclado de biorresiduos municipales.	Información de las comunidades autónomas e INE.	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
						Porcentaje de residuos municipales vertidos.	Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.		
						Recomendaciones para proyectos relacionados con la gestión de residuos (EAE apartado 8.2.3.6).	Seguimiento correspondiente a los proyectos futuros derivados del PNIEC. Los indicadores se establecerán en el trámite de evaluación ambiental a nivel de proyecto.		

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

421 *Resolución de 30 de diciembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la declaración ambiental estratégica del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.*

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), regulada en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tiene como fin principal la integración de los aspectos ambientales en la planificación pública. Se trata de evitar desde las primeras fases de su concepción que las actuaciones previstas en un Plan o Programa puedan causar efectos adversos en el medio ambiente.

Según el artículo 6 de la Ley de evaluación ambiental, serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinaria, entre otros supuestos, los planes que se adopten o aprueben por una Administración pública cuya elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental estratégica de planes y programas de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1.c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para cumplir con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática.

La elaboración del PNIEC se recoge y exige por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 663/2009 y (CE) n.º 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo. Esta normativa sienta la base legislativa de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima para asegurar el logro de los objetivos generales y los objetivos específicos de la Unión de la Energía, así como los compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con el Acuerdo de París de 2015. También persigue los objetivos establecidos en los diversos reglamentos y directivas sobre reducción de gases de efecto invernadero, eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico y seguridad de suministro, así como las reglas de gobernanza para la propia Unión de la Energía, que resultan del documento «Energía limpia para todos los europeos» (COM2016 860 final) que la Comisión Europea presentó en 2016.

El objetivo de estas iniciativas es facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A esto, hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su visión estratégica a largo plazo («Un planeta limpio para todos» COM (2018) 773 final), a fin de que la Unión Europea alcance una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050.

Considerando los objetivos a alcanzar en el marco establecido por la Unión Europea y en la normativa española sobre cambio climático y transición energética, con la plena aplicación de las medidas propuestas en el PNIEC se alcanzarán los siguientes objetivos:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

El PNIEC, para alcanzar los objetivos anteriores en el horizonte 2030, aborda las cinco dimensiones que establece la Unión de la Energía, esto es, la descarbonización de la energía y el avance de las renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad de manera que en el 2050 se consiga la neutralidad climática en España, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Finalmente, el PNIEC es a su vez el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental, así como de otros planes y programas a nivel estatal y autonómico por lo que debe ser objeto de evaluación ambiental estratégica de carácter ordinario, en cumplimiento del artículo 6.1, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. *Información del Programa: Promotor y órgano sustantivo, Alcance, Justificación y Objeto, Medidas Contempladas y Ámbito*

Promotor y órgano sustantivo: La Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Política Energética y Minas, ambas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) actúan solidariamente como promotor y órgano sustantivo del plan.

Alcance, justificación y objeto del PNIEC: El marco de la política climática y energética en España está determinado por el contexto internacional y la política de la Unión Europea cuyo marco normativo aporta certidumbre regulatoria y condiciones favorables para que se lleven a cabo las inversiones, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030. El objeto del PNIEC es contribuir a la consecución de dichos objetivos.

El PNIEC tendrá un alcance nacional puesto que el conjunto de medidas que pretende desarrollar, centradas en las cinco dimensiones en las que se divide el plan, se proyectan en el conjunto de España en un plazo temporal concreto: 2021-2030.

El efecto de las medidas incluidas en el PNIEC se ha modelizado para el sector energético español, utilizando el modelo matemático TIMES-SINERGIA, desarrollado por el MITERD, dando como resultado una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 23% para 2030.

El modelo energético TIMES-SINERGIA optimiza la trayectoria de las diferentes opciones tecnológicas en función de los precios relativos y de las condiciones de contorno que se le exigen al modelo, analizando múltiples combinaciones de alternativas para ofrecer una solución óptima basándose en criterios técnico-económicos. De esta manera y en coherencia con la metodología planteada por la Comisión para orientar a los Estados miembros, se han considerado dos tipos de alternativas o escenarios: el sistema energético de referencia o Escenario Tendencial y el Escenario Objetivo.

El Escenario Tendencial, desempeña el papel de «alternativa 0», consistente en no modificar la tendencia actualmente existente, por lo que solo se tienen en cuenta las

medidas ya aprobadas, la evolución natural de las tecnologías y la evolución del mercado, sin implementar nuevas políticas ni medidas adicionales.

En el caso del Escenario Objetivo, éste incorpora las políticas y medidas que se incluyen en el PNIEC para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y de mejora de la eficiencia energética establecidos por la Comisión.

A través de la modelización realizada, la puesta en marcha de las medidas que se proponen en el PNIEC, se ha calculado que España podrá reducir las emisiones en al menos un 23 % para 2030 y superar los porcentajes de la Comisión respecto a la utilización de energías renovables y a la mejora de la eficiencia energética.

Objetivos del PNIEC: El objetivo principal del PNIEC es reducir las emisiones de GEI en un 23 % con respecto a 1990 de modo que se logre alcanzar la neutralidad climática en España en 2050. Para cumplir con este objetivo general, se requiere alcanzar una serie de objetivos operativos que se definen en cada una de las dimensiones del Plan siendo estas:

1. Descarbonización de la economía y avance de las renovables: Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23 % de CO₂-eq, para lo cual será necesario que el 42 % del uso final de la energía proceda de energías renovables, lo que incluye que el 28 % de la energía empleada en el transporte (vía electrificación y biocarburantes), el 74 % de la generación eléctrica y el 31 % en aplicaciones calor y frío tengan un origen renovable. Asimismo, será necesario un notable desarrollo del almacenamiento y de la gestión de la demanda para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

2. Eficiencia energética: en esta dimensión, se pretende obtener una mejora del 39,5 % en 2030, para lo cual se requiere actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas a lo largo del periodo 2020-2030, la renovación de las instalaciones térmicas de calefacción y de agua caliente sanitaria (ACS) de 300.000 viviendas/año, la renovación del parque de edificios públicos de la Administración General del Estado (AGE) por encima de 300.000 m²/año y la extensión de esta actuación a las Administraciones Autonómicas y Locales.

3. Seguridad energética: Esta dimensión tiene como objetivo garantizar la seguridad del abastecimiento y el acceso a los recursos necesarios en todo momento para asegurar la diversificación del mix energético nacional, fomentar el uso de fuentes autóctonas, y suministrar energía segura, limpia y eficiente. Las actuaciones en materias renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética en el exterior del 74 % en 2017 al 61 % en 2030.

4. Mercado Interior de la Energía: Esta dimensión da respuesta a la necesidad de disponer de un mercado de la energía más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión (de al menos el 15 % en el sector eléctrico) que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética. Al mismo tiempo, este mercado debe de estar centrado en los consumidores y su protección, estableciendo las condiciones necesarias para garantizar una transición justa y abordar las situaciones de pobreza energética.

5. Investigación, innovación y competitividad: El principal objetivo es alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos internacionalmente y por la Unión Europea en materia de I+i+c en energía y clima para lo que se coordinarán las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y se fomentará la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

Medidas contempladas: Para alcanzar los objetivos generales y operativos del PNIEC se ha propuesto la implementación de diferentes medidas para cada una de las cinco dimensiones establecidas por la Unión de la Energía que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones y medidas del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030

1. DESCARBONIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. 1.2 Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad. 1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. 1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial. 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. 1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte. 1.8 Promoción de gases renovables. 1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables. 1.10 Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable. 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. 1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas. 1.13 Comunidades energéticas locales. 1.14 Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización. 1.15 Estrategia de Transición Justa. 1.16 Contratación pública de energía renovable. 1.17 Formación de profesionales en el sector de las energías renovables. 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos. 1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización. 1.20 Régimen europeo de comercio de derechos de emisión. 1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos. 1.23 Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados. 1.24 Sumideros forestales. 1.25 Sumideros agrícolas. 1.26 Fiscalidad.
2. EFICIENCIA ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal. 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte. 2.3 Renovación del parque automovilístico. 2.4 Impulso del vehículo eléctrico. 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales. 2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial. 2.7 Renovación del equipamiento residencial. 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario. 2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas. 2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola. 2.11 Promoción de los servicios energéticos. 2.12 Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente. 2.13 Auditorías energéticas y sistemas de gestión. 2.14 Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética. 2.15 Comunicación e información en materia de eficiencia energética. 2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia. 2.17 Medida financiera: Fondo Nacional de Eficiencia Energética.
3. SEGURIDAD ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas. 3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y el carbón en las islas. 3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos. 3.4 Impulso a la cooperación regional. 3.5 Profundización en los planes de contingencia. 3.6 Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado.

4. MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia. 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal. 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los «Projects of Common Interest» (PCIs). 4.4 Integración del mercado eléctrico. 4.5 Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia. 4.6 Acceso a datos. 4.7 Integración del mercado gasista. 4.8 Protección de los consumidores de gas. 4.9 Mejora de la competitividad del sector gasista minorista. 4.10 Plan de desarrollo de gestión de la demanda de gas. 4.11 Lucha contra la pobreza energética.
5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Acción Estratégica en Energía y Clima. 5.2 Implementación del SET-Plan. 5.3 Red de Excelencia en Energía y Clima. 5.4 Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima. 5.5 Compra pública de innovación verde. 5.6 Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima. 5.7 Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima. 5.8 Innovación Social por el Clima. 5.9 Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas. 5.10 Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN. 5.11 Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación. 5.12 I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático. 5.13 Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima. 5.14 Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos. 5.15 Apoyar la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima. 5.16 Promocionar la iniciativa Misión Innovación. 5.17 Mecanismos de financiación de innovación europeos. 5.18 Cooperación internacional.

Ámbito del plan: El plan es de aplicación a todo el territorio nacional.

Ejecución del Plan (calendario y financiación): La ejecución de las medidas que abarca el plan se realizarán en el periodo entre 2021 y 2030, con proyección en los años siguientes hasta que en 2050 se consigan los objetivos propuestos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, para la realización de las actuaciones deberán identificarse las fuentes de financiación que apoyarán la ejecución del Plan.

2. Elementos Ambientales más significativos: Potenciales impactos negativos y medidas

El principal efecto medioambiental del PNIEC será la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y se conseguirá desarrollando las cinco dimensiones establecidas en el PNIEC, en consecuencia el EsAE considera el efecto global y definitorio del Plan como positivo para el medio ambiente.

El PNIEC tendrá efectos relevantes sobre la población, particularmente sobre la salud humana debido a la reducción de los contaminantes atmosféricos, lo que se traduce en una mejora en la calidad de vida. Otros efectos positivos serán los relacionados con la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles, el fomento de la diversificación energética y del autoabastecimiento, así como, la dinamización socioeconómica y la creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Además, se asume una mejora del suministro de energía y de las condiciones de acceso a la energía de los consumidores más vulnerables, disminuyendo el coste e incrementando la eficiencia y reduciendo la pobreza energética.

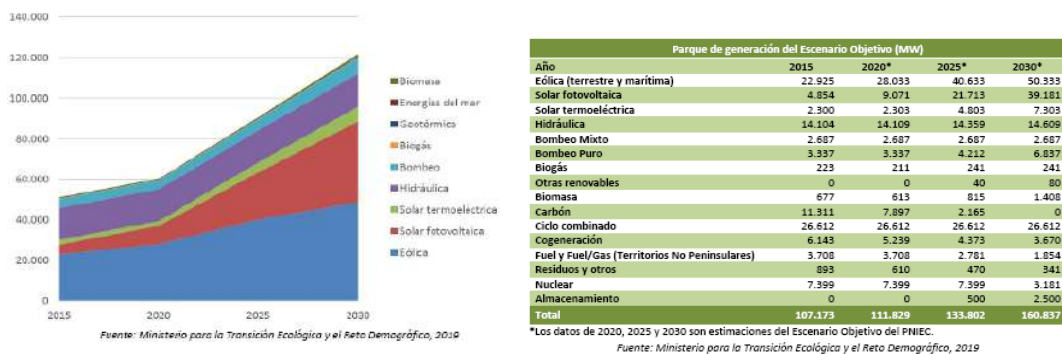
Sin embargo, el desarrollo de las cinco dimensiones planteadas en el plan para conseguir el objetivo final de descarbonización de la sociedad española se estructura en una serie de medidas que derivarán en lo que el promotor denomina acciones y transformaciones (ver anexo II de esta Resolución), con mayor o menor grado de desarrollo en el territorio, lo que se traduce en que algunas de ellas podrán generar efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos del medio, a corto, medio y largo plazo.

Potenciales impactos negativos:

En el EsAE se prevé un aumento significativo de generación de energía proveniente de fuentes renovables. El objetivo es instalar 59 GW de capacidad adicional de renovables, de forma que para el año 2030 la potencia total instalada en el sector eléctrico sea de unos 161 GW, de los que 50 GW procederán de la energía eólica (terrestre y marina), 39 GW serán de solar fotovoltaica; 27 GW de los ciclos combinados de gas; 16 GW de la hidráulica; 9,5 GW de bombeo hidráulico; 7 GW solar termoeléctrica y 3 GW de la energía nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías.

En las figuras siguientes, extraídas del borrador del PNIEC sometido a información pública, se muestran en la línea temporal 2021-2030 la estimación de la distribución de las distintas tecnologías y los principales hitos temporales para conseguir el despliegue tecnológico que permita alcanzar el objetivo final del plan:

Figura 1. Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW) y tabla de la evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW)



Este aumento significativo de generación de energía proveniente de fuentes renovables, por su naturaleza, tendrá una elevada incidencia territorial, que según el EsAE se reducirá mediante: su integración en espacios urbanos e industriales; la optimización de instalaciones ya existentes gracias a los avances tecnológicos; por la integración ambiental y territorial mediante la implementación de medidas específicas para la conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad y por el aumento de la participación pública.

Por otro lado, el cambio de modelo energético que plantea el PNIEC a través de la descarbonización, implica el desmantelamiento de instalaciones de producción de energía eléctrica con fuentes no renovables, como el carbón o la energía nuclear, lo que tendrá consecuencias importantes sobre la población y la socioeconomía de las comarcas afectadas, que tratará de minimizarse a través de las medidas que se desarrollarán en la Estrategia de Transición Justa que se integra en el propio plan.

Efectos transfronterizos:

El promotor indica que el 9 de julio de 2019 tuvo lugar en Madrid una jornada de trabajo organizada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España con la participación de representantes de la Comisión Europea, Portugal, Francia y España. Además de compartir los resultados de los Planes Nacionales correspondientes, se debatieron aspectos relevantes del mercado interior de la energía y potenciales futuras vías de colaboración.

Posteriormente, el 30 de enero de 2020 el MITERD recibió carta del Ministro de Ambiente y Acción Climática Portugués adjuntando su PNIEC y correspondiente estudio ambiental para que, si las hubiera, se enviaran las correspondientes observaciones en el plazo de 30 días. El 4 de marzo la Ministra de Transición Ecológica y Reto Demográfico contestó adjuntando la información del PNIEC español y su correspondiente EAE, sin hacer observaciones a los suyos ni habiéndose recibido observaciones al respecto.

Cabe indicar que la dimensión 4 «Mercado interior de la energía» del PNIEC español, prevé acciones de interconexión eléctrica entre España con Francia y Portugal, así como el fomento del comercio transfronterizo de la energía. Algunas de las acciones propuestas son el proyecto del Golfo de Vizcaya, interconexión entre Aquitania (Francia) y el País Vasco, la interconexión por Aragón y Atlantic Pyrenees (Francia) y la interconexión con Portugal, mejorando las infraestructuras de Beraiz.

En el EsAE se informa que estos proyectos serán evaluados dentro de la evaluación ambiental estratégica de la red eléctrica (Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026, en elaboración) y concretamente se indica que los proyectos específicos relativos a la conexión con Francia, con Portugal y «projects of common interest» deberán incorporar, de manera expresa el criterio de diseño de evitar la pérdida de biodiversidad, teniendo en cuenta, además, las obligaciones derivadas del Convenio de Espoo sobre impactos transfronterizos y de la normativa comunitaria y nacional en la materia, por la que se establece, en el caso de efectos transfronterizos entre Estados miembros, la necesidad de abrir las pertinentes vías de comunicación y la realización de consultas bilaterales para estudiar los efectos del proyecto, así como las medidas que puedan acordarse para suprimirlos o reducirlos, poniendo dicha información a disposición de las autoridades ambientales y del público afectado de los territorios que puedan verse afectados por los proyectos.

En líneas generales, como se indica en la relación del plan con otros planes y normas, el PNIEC es un marco de actuación acorde con los objetivos que se plantean en el Convenio de 1979 sobre contaminación transfronteriza a gran distancia y sus Protocolos de Actuación ya que entre los objetivos del plan está el de reducir la emisión de gases contaminantes derivados del uso de combustibles fósiles.

Medidas ambientales para paliar los efectos negativos del plan:

En el capítulo 8 del EsAE se realiza una propuesta de medidas y recomendaciones cuyo objetivo es, por un lado, mejorar la integración ambiental del PNIEC a nivel estratégico, y por otro, reducir el impacto ambiental de proyectos que deriven de su aplicación.

A nivel estratégico se plantean medidas de carácter transversal, acciones orientadas al despliegue e integración en el territorio de las energías renovables, y medidas para las transformaciones sectoriales.

Las medidas de carácter transversal se refieren a la incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental, el fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular, la coordinación del PNIEC con planes y programas nacionales, y la perspectiva de género.

Respecto a las medidas estratégicas orientadas al despliegue de instalaciones renovables se promueven inicialmente criterios ambientales generales en relación con la ubicación de las instalaciones y los efectos más representativos que conllevan, así como criterios ambientales estratégicos específicos por tecnologías. En este sentido, el MITERD ha elaborado unos mapas de zonificación ambiental para energías renovables (eólica y fotovoltaica) que integran los distintos requisitos del territorio para la ubicación de estas instalaciones, considerando dentro de la eólica, únicamente la terrestre, y que permitirán orientar al promotor de dichas instalaciones a la hora de elegir la ubicación más viable ambientalmente.

Por otro lado, se fomentará la creación de grupos de trabajo para la elaboración de guías informativas de buenas prácticas, incluyendo la posibilidad de proponer criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

En el marco de estos grupos de trabajo y en relación con el problema del despoblamiento del medio rural, se promoverá valorar las posibilidades del PNIEC para actuar como motor del desarrollo rural sostenible y justo, en concreto en materia de instalaciones renovables y del fomento del autoconsumo y de las comunidades energéticas, para lo que se desarrollarán políticas específicas y programas de actuación en este ámbito que eviten una mayor despoblación de las zonas rurales afectadas.

Por otra parte, para facilitar la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico nacional, se plantea tanto la integración territorial de la planificación nacional de la red de transporte y distribución de energía eléctrica (Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026, en elaboración) como la de las respectivas planificaciones estratégicas del bombeo hidráulico y del almacenamiento de baterías, con criterios ambientales.

Finalmente se establece un marco político estratégico para equilibrar socialmente la progresiva reducción del consumo de energías de fuentes no renovables que promueve el PNIEC. Este marco viene implementado por la Estrategia de Transición Justa que, a modo de hoja de ruta, trata de garantizar un tratamiento justo a los trabajadores afectados por la transición energética, previniendo el impacto social y paliando los impactos económicos negativos derivados del cierre de centrales térmicas y nucleares.

Respecto a las medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales, se establece para cada sector económico un conjunto de acciones orientadas principalmente a reforzar el potencial efecto ambiental positivo y a asegurar la consideración de medidas preventivas en aquellos planes estatales sectoriales concurrentes.

En el sector transportes se contempla la adaptación al PNIEC de los instrumentos de planificación de infraestructuras de transporte y de planificación urbana y de gestión de la movilidad urbana (puntos de recarga, gálibos, cambio modal, etc.); medidas para promover una adecuada gestión del incremento en la producción de residuos asociada a la renovación del parque automovilístico; control ambiental de las baterías para vehículos eléctricos y fomento de un segundo uso de las baterías de los coches una vez que dejan de ser útiles.

También se prevén medidas para fomentar el uso de biocombustibles avanzados (bioetanol, biodiesel y biogás), con menores emisiones de GEIs directas e indirectas.

En el sector residencial, servicios y edificación, las acciones previstas se desarrollarán en el contexto de la mejora de viviendas y pequeños establecimientos, por ello será de especial importancia la formación de los distintos agentes que intervienen en esta transformación (fabricantes, instaladores, empresas constructoras, etc.) a través de instrumentos específicos (guías, cursos, asesoramiento técnico), cuyas pautas generales se establecerán a nivel nacional.

En el sector industrial, se recomienda que primen aquellas tecnologías que no dependan en exceso de minerales o conocimientos externos a la Unión Europea, favoreciendo aquellos proyectos de tecnología «autóctona» europea.

En el sector agrario se elaborarán criterios e instrucciones técnicas, que puedan incorporarse a la normativa o servir de referencia o de buenas prácticas (fertilización, riego y gestión del agua en la agricultura, consumo de energía en las explotaciones agrícolas, modalidades de cultivo, gestión de purines, valorización de residuos y subproductos agrarios, aprovechamiento de biomasa).




Para la gestión de residuos se prevé la incorporación de las modificaciones pertinentes en los instrumentos normativos y técnicos de referencia a nivel nacional, la adaptación de los planes de gestión de los residuos sólidos urbanos a las nuevas circunstancias, la implantación del uso de subproductos por parte de las empresas, el impulso a la creación de instalaciones específicas para el procesado de los residuos de instalaciones eólicas y solares que llegan al final de su vida útil, así como sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos e híbridos.

Respecto a los gases renovables, en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable y la Hoja de Ruta del Biogás, como instrumentos de desarrollo del PNIEC deberán incorporarse las medidas ambientales necesarias para corregir los impactos ambientales. Se tomarán en consideración las medidas necesarias para asegurar la sostenibilidad en la producción de biometano, especialmente a través del cálculo de la Huella de Carbono en su ciclo de vida.

Tabla de síntesis de la evaluación ambiental del PNIEC:

En la tabla siguiente (tabla n.º 2) se resume la integración de la evaluación ambiental del PNIEC realizada por el promotor, indicando para cada factor o elemento del medio los efectos de carácter negativo (impactos), las medidas del plan que potencialmente provocarán dichos impactos, excluyendo las de la dimensión 5 por no estar territorializadas ni contemplar efectos negativos, según el EsAE; y las medidas ambientales o recomendaciones que el promotor prevé para minimizar y/o eliminar los impactos.

Las medidas del plan contemplan la ejecución de acciones como la construcción de infraestructuras, así como el funcionamiento de las mismas a lo largo del periodo de aplicación del plan. Por ello, en la tabla se diferencian los impactos derivados de la ejecución de las obras implícitas en las medidas del plan, de los impactos que se producirán en el funcionamiento de las mismas (parques eólicos, plantas fotovoltaicas, líneas de transporte eléctrico, instalaciones de almacenamiento energético, etc.). De este modo, se tratan los impactos de las fases siguientes:

- Fase de construcción de infraestructuras (FCI). 
- Fase de funcionamiento de las medidas del plan (FFM). 
- Impactos que se generarán en ambas fases. 

Los indicadores ambientales necesarios para llevar a cabo el seguimiento ambiental del plan (medidas de control) incluidos por el promotor se listan en la tabla n.º 3.

Tabla 2. Potenciales efectos negativos identificados sobre los factores del medio por la aplicación y desarrollo de las medidas previstas en el PNIEC y medidas ambientales para la minimización de impactos.

CALIDAD DEL AIRE						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Afectación a la calidad del aire de forma temporal durante las obras (construcción y desmantelamiento).	1.1 1.18 1.22	2.1 2.2 2.3 2.4	3.2	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá minimizar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera. - Se deberán minimizar los ruidos y cumplir con la legislación acústica vigente.
F.F.M.	Riesgo de contaminación atmosférica por partículas y gases derivados de la combustión en la producción de energía.	1.1 1.5 1.6 1.11 1.12 1.18			4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones asociadas al uso de biomasa: <ul style="list-style-type: none"> o Uso eficiente y renovación de los equipos en caso necesario, para su adaptación de las obligaciones ligadas a la calidad del aire para las instalaciones de biomasa. o La biomasa debe proceder de una gestión sostenible del bosque y del aprovechamiento de otros residuos y sus características deben estar normalizadas. Su uso puede ser más adecuado en zonas sin problemas de contaminación urbana y próxima al origen de la materia prima. o Se reforzarán los controles ambientales de las instalaciones en las que se emplee biomasa. o Se recomienda priorizar las redes de calor frente a las calderas individuales en las zonas urbanas. - Cálculo y reducción de la huella de carbono de obras nuevas. - Disminución de las quemas agrícolas. - Fomento del compostaje de residuos agrícolas. - Se recomienda para las Administraciones Locales la ordenación de los desarrollos urbanísticos que reduzca las necesidades de movilidad, el fomento del mercado de proximidad y el consumo de productos locales.

GEOLOGÍA Y SUELOS						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Ocupación y alteración del suelo.	1.1 1.2 1.3 1.12 1.18	2.2	3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de criterios ambientales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías. - Se deberán primar las ubicaciones de energías renovables en entornos antropizados (zonas periurbanas, industriales, etc.) teniendo en cuenta los futuros crecimientos urbanos y el modelo urbanístico a medio-largo plazo de los núcleos de población. - <i>Biomasa</i>: Abandono de parte en el suelo, para evitar impactos sobre el suelo por la extracción de nutrientes. - <i>En los parques eólicos</i>: <ul style="list-style-type: none"> o Minimizar los movimientos de tierras en la fase de diseño y ejecución de los proyectos. Se extremarán las precauciones en la nivelación de los suelos de los parques. o Se adoptarán diseños tendentes a reducir la erosión en los viales de acceso a los parques. o Se tratará de mantener una alta compatibilidad con usos ganaderos y agrícolas. - <i>En las instalaciones Fotovoltaicas</i>: <ul style="list-style-type: none"> o Se respetará la formación natural de la capa vegetal vigilando que se cumplan las prohibiciones de uso de herbicidas/fitosanitarios. o No se removerá el suelo fértil y en caso de que sea necesario, se seguirán los criterios y procedimientos precisos para la restauración de la cubierta vegetal y de los procesos ecológicos del terreno. o Reducción del uso de hormigón usado para las cimentaciones y siempre que sea viable técnicamente.
F.C.I.	Aumento del riesgo de erosión y pérdida de suelos	1.1 1.12 1.18	2.2		4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se asegurará la estabilidad de los terrenos ocupados evitando la erosión y degradación. - Prevención de procesos erosivos y recuperación de espacios afectados por las obras y mejora de la calidad ecológica del suelo. - Fomento de las rotaciones con leguminosas y de las técnicas de laboreo de conservación y no laborero.
Ambas fases	Riesgo de contaminación por metales pesados y otras sustancias.	1.2	2.4		4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas para prevenir episodios de contaminación accidental por el almacenamiento en baterías.

AGUA Y LOS SISTEMAS HÍDRICOS CONTINENTALES						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Riesgo de contaminación de aguas por las operaciones de demolición de infraestructuras.	1.1				<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de vertidos en el desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y nucleares. El desmantelamiento de una central nuclear es un proceso que se realizará por parte de equipos altamente especializados conforme a estrictos protocolos de seguridad.
Ambas fases	Alteraciones del régimen hidrológico, del transporte de sedimentos y empeoramiento de la calidad del agua en los sistemas fluviales.	1.1 1.2 1.9 1.12 1.18			4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de retención y decantación de aguas para prevenir posibles vertidos contaminantes. - Prevención de afectaciones a la masa de agua en los sistemas de almacenamiento por bombeo. - Se velará por el objetivo de garantizar el mantenimiento del caudal ecológico. - Cumplimiento de las disposiciones normativas establecidas en los instrumentos de planificación hidrológica. - El diseño hidráulico de los proyectos de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico deberá asegurar que la detracción de caudales durante el bombeo y la descarga de los mismos durante el turbinado produzcan impactos mínimos sobre la masa de agua involucrada como alteraciones significativas de caudal y/o de nivel, procesos erosivos, oscilaciones en los parámetros fisicoquímicos del agua (temperatura, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión etc.).
F.F.M.	Alteración de la calidad de las aguas por cambios de temperatura por sistemas de refrigeración y riesgo de contaminación por el contenido mineral de los flujos geotérmicos.	1.1 1.12 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - El agua utilizada en las instalaciones geotérmicas deberá ser inyectada en el mismo acuífero del que se haya extraído. - El gradiente térmico máximo será establecido por el Organismo de Cuenca para cada sistema geotérmico abierto. - Este tipo de aprovechamientos no deberá afectar a zonas de salvaguarda para abastecimiento urbano o perímetros de protección establecidos con el mismo fin, ni a acuíferos con mal estado químico. - Se recomendará el uso reversible de los sistemas geotérmicos, de tal manera que se minimice los efectos térmicos en el subsuelo y contribuya al balance energético del acuífero. - Si el proceso de refrigeración de una instalación termosolar es en circuito abierto, con captación de agua procedente de un cauce público y ésta se devuelve al medio después de efectuar el proceso, será necesario controlar antes del vertido y periódicamente no sólo el aumento de temperatura, sino la concentración de biocida antes de devolverla de nuevo al cauce público.
F.F.M.	Riesgo de contaminación de aguas (subterráneas/superficiales) por metales pesados.	1.2	2.4		4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de medidas para la protección de acuíferos. - Medidas para prevenir episodios de contaminación accidental. - Se recomienda no situar sistemas de almacenamiento de energía con baterías en zonas inundables.
F.F.M.	Aumento del consumo de recursos hídricos.		2.10			<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del uso de agua y mantenimiento de las condiciones hidrológicas del terreno. - Fomento de los sistemas de riego localizado y del bombeo solar. - Proyectos de generación solar termoelectrica será necesario considerar la disponibilidad de los recursos hídricos. - Se procurará, siempre que sea posible, la refrigeración de los equipos de energía termosolar, mediante circuito cerrado para disminuir el consumo de agua. En estos sistemas se recomienda el empleo de tecnologías secas de alta eficiencia como alternativa a la refrigeración con agua.

BIODIVERSIDAD (FAUNA, FLORA Y HÁBITATS TERRESTRES)						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	Pérdida, degradación y fragmentación de hábitats naturales y seminaturales en general.	1.1 1.2 1.3				<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará la afectación a valores ambientales frágiles como hábitats de interés comunitario, espacios con presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, etc. - Las nuevas instalaciones de energías renovables deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies, así como para evitar el efecto barrera y la pérdida de la conectividad ecológica. - En los parques eólicos, se recomienda analizar el uso del espacio por las aves y quirópteros, de los corredores de vuelo entre zonas críticas para la conservación de las aves amenazadas y de los pasos migratorios. - En el diseño de nuevas instalaciones eólicas se deberán tener en consideración especialmente las especies de aves más vulnerables, entre ellas las especies migratorias en general, y las rapaces, especialmente necrófagas, en particular. - También se deberán de considerar, de manera especial los quirópteros, al constituir un grupo muy vulnerable a estas infraestructuras. Para ello, se deberán analizar las especies presentes en la zona, mediante la realización de estudios específicos, y prever la incorporación de medidas preventivas y correctoras específicas para este grupo de especies. - Incorporación de criterios ambientales en la definición y elección de los aerogeneradores. - En general, respeto de la formación natural de la capa vegetal y prohibición del uso de herbicidas. - Se recomienda que se tengan en cuenta las zonas de protección frente al uso de productos fitosanitarios definidas y delimitadas por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural (MITERD) basadas en la presencia de especies amenazadas, cursos de agua y espacios de la Red Natura 2000 en un ámbito eminentemente agrario. - El vallado de las instalaciones deberá ser de tipo cinagético con un paso inferior, de forma que se permita el paso de aves y otros animales asegurando la conectividad y la continuidad y evitando la fragmentación de los hábitats naturales de las especies locales. Prevención de impactos sobre la avifauna en el aprovechamiento de biomasa agrícola. - Ajuste en las épocas y métodos de recogida de paja para su aprovechamiento como biomasa a los requerimientos de conservación de la avifauna esteparia. - Adoptar modelos de aprovechamiento de la biomasa forestal que maximicen su efecto preventivo sobre los incendios forestales, promuevan la diversificación de hábitats y eviten impactos sobre las especies de flora o fauna más vulnerables o valiosas. - En las plantaciones de ribera, adoptar especies, configuraciones y sistemas de plantación que no produzcan impactos negativos en la ecología e hidromorfología fluvial. - Evitar la reforestación en aquellos espacios cuyos valores ecológicos y/o paisajísticos se vinculan con hábitats no forestales. - Adoptar modelos de reforestación acordes con las condiciones naturales de cada emplazamiento. - Siempre que sea posible se evitará la construcción de estructuras de bombeo o energía hidráulica que generen nuevas barreras transversales, especialmente en aquellos tramos fluviales que presenten actualmente una elevada continuidad. - Medidas de mejora para la fauna piscícola.
	Alteración de los hábitats esteparios por instalaciones fotovoltaicas.	1.11 1.12 1.18 1.21 1.24	2.2	3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	
	Alteración de los hábitats acuáticos por bombeos hidráulicos.					

BIODIVERSIDAD (FAUNA, FLORA Y HÁBITATS TERRESTRES)						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	<p>Afectación y aumento de mortalidad de aves y quirópteros, principalmente, por colisión, barotrauma, electrocución, quemaduras en parques termosolares, etc.</p> <p>Efectos negativos de los campos electromagnéticos de los tendidos eléctricos sobre la fauna.</p>	<p>1.1</p> <p>1.3</p> <p>1.12</p> <p>1.18</p>		<p>3.2</p> <p>3.4</p>	<p>4.1</p> <p>4.2</p> <p>4.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las nuevas instalaciones deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies. - Reducir el riesgo de colisión de la avifauna y quirópteros mediante medidas acordes a cada especie afectada. - Reducción de la mortalidad de aves por electrocución. - Ubicación de las instalaciones eólicas preferentemente fuera de las rutas migratorias y/o de paso de aves. - En la red ferroviaria: Adopción, en aquellos tramos que lo requieran, de medidas para evitar la colisión de aves en los tendidos eléctricos y catenarias. - Diseño de los parques eólicos, en cuanto a la altura de los aerogeneradores y especialmente para evitar la colisión de las aves nocturnas. - Estudios de seguimiento de avifauna y quirópteros en las fases previas a la operación y durante los años de explotación de las instalaciones. - Se recomienda potenciar la investigación de sistemas de monitorización y detección de aves y quirópteros, vinculados a sistemas de parada eficaces, aerogeneradores sin aspas, turbinas de nueva generación, etc. - En los proyectos de repotenciación de parques eólicos se deberá partir de un seguimiento preciso de las colisiones que se producen a lo largo del ciclo anual, tanto de aves como de quirópteros.

MEDIO MARINO						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Alteración de fondos y hábitats de interés marino afectando tanto a la biodiversidad bentónica, como a la fauna y flora marina y los recursos pesqueros.	1.1 1.3 1.12 1.18		3.2 3.4	4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar ubicaciones en áreas protegidas y/o de distribución de especies en régimen especial. - Se evitará, cuando sea posible, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las zonas de importancia y áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como la distribución conocida de especies esteparias del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Deberían considerarse igualmente las áreas de importancia para las aves, tanto terrestres como marinas (IBA).
F.F.M.	Alteraciones de las condiciones hidrográficas, dinámica marina y de la calidad de las aguas marinas por posibles vertidos y basuras marinas. Incidencia del ruido submarino sobre la fauna marina.	1.1 1.3 1.12 1.18		3.2 3.4		<ul style="list-style-type: none"> - Las instalaciones en el Dominio Público Marítimo Terrestre estarán sujetas a la regulación del mismo (Ley de Costas). - La ubicación de las instalaciones será coherente con lo establecido en los planes de ordenación del espacio marítimo, de modo que se reduzcan los conflictos de uso con otros sectores marítimos, y se promueva la coexistencia y posible sinergia con otras actividades, así como se garantice el buen estado ambiental del medio marino.
F.F.M.	Alteración del paisaje costero y sumergido (Intromisión de elementos artificiales, aumento del tráfico marítimo).	1.1 1.3 1.12 1.18		3.2 3.4	4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Se buscará una adecuada ubicación de las instalaciones de manera que en la fase de ejecución no se altere comunidades bentónicas de interés para la conservación. - Se evitará las instalaciones en lugares donde las infraestructuras necesarias para el anclaje, fondeo o cimentación de las instalaciones no afecten a pecios protegidos por su valor cultural o sus contornos de protección.
F.F.M.	Afectación a las rutas migratorias de diferentes especies marinas como peces, tortugas y cetáceos, así como de aves por la instalación de aerogeneradores en áreas costeras y marinas.	1.1 1.12 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - Los anclajes o, en su caso, las cimentaciones y la disposición de los aerogeneradores o cualquier otro dispositivo se diseñarán de tal forma que se reduzca al mínimo la erosión, la redistribución del sedimento y la alteración del flujo actual. Para ello se recomienda la realización de estudios de modelización de los posibles efectos producidos en las corrientes marinas. - Se procurará reducir los impactos sobre las áreas de asentamiento, reproducción y cría de las especies piscícolas y mamíferas marinas protegidas, así como las rutas de migración. - Se cuidará el diseño y construcción teniendo en cuenta las normas de diseño y las características del hábitat local, principalmente en las actividades asociadas con la instalación o retirada de turbinas eólicas marinas y cableados subterráneos que suponen un impacto directo de la perturbación auditiva así como visual o vibratoria. - Se deberán adoptar medidas relativas a la disminución del ruido submarino. - Se aplicarán las Mejores Técnicas/Tecnologías Disponibles y las Mejores Prácticas Ambientales con respecto a las actividades del PNIEC que se pretenden desarrollar en el medio marino - En las áreas con gran actividad turística, especialmente si está vinculada directamente con el medio marino (turismo de playa, navegación recreativa, buceo etc.) se recomienda una evaluación de la incidencia del proyecto y de su impacto paisajístico sobre estas actividades, tanto en fase de ejecución como de explotación y promover, en caso necesario, medidas compensatorias. - Consideración de los sistemas flotantes en aguas profundas para parques eólicos. - Se pondrá particular atención a la utilización de técnicas poco invasivas que reduzcan el impacto negativo al fondo marino y a su hábitat. - Es recomendable que la conducción de un cable submarino no se apoye directamente en el fondo, y que lo haga mediante una sucesión de apoyos que reduzcan la superficie afectada.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas fases	Posible incidencia negativa de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000), así como áreas protegidas por instrumentos internacionales, las áreas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.	1.1 1.2 1.3 1.11 1.12 1.18 1.24		3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	- Las infraestructuras contempladas en el PNIEC se situarán preferentemente fuera de los Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 y otras áreas de interés para la conservación (espacios protegidos por instrumentos internacionales, áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, puntos de interés geológico, hábitat de interés comunitario (especialmente los prioritarios), lugares con presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, zonas de valor paisajístico reconocidas en los planes de ordenación territorial, etc.

PAISAJE						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	Alteración del paisaje por impacto visual, pérdida de naturalidad por intrusión de elementos artificiales, tanto en sistemas terrestres como fluviales, costeros y marinos.	1.1 1.2 1.3 1.11 1.12 1.18	2.2	3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Las infraestructuras se situarán preferentemente fuera de las áreas territoriales protegidas por su valor cultural -Paisajes culturales, territorios históricos, conjuntos históricos, etc.-, así como de los Territorios Agrarios Históricos (TAH) y de los Suelos de Alto Valor Agrológico (SAVA). - Las nuevas instalaciones deberán contemplar la integración de valores estéticos, del paisaje, tanto rural como urbano, y del patrimonio cultural. - Reducción del impacto visual de forma natural. - Medidas de recuperación medioambiental de los espacios liberados por el desmantelamiento. - Recolocación de elementos singulares. - Se priorizarán las energías renovables en ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existentes, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas. En la medida de lo posible, se minimizarán las líneas eléctricas de evacuación, agrupando las de diferentes infraestructuras de generación. - El diseño de las instalaciones tendrá en cuenta su accesibilidad visual y su inserción adecuada entre elementos estructurantes del paisaje (respeto a las trazas preexistentes, sin fragmentación y en continuidad con las líneas de fuerza de un paisaje). - Las condiciones para el diseño concreto de las distintas infraestructuras requiere del análisis del carácter y las condiciones de percepción de los paisajes concretos afectados, con el fin de adoptar decisiones que permitan la mayor integración (que no necesariamente ocultación) en los mismos: empleo de vallados adecuados a los tradicionales de cada ámbito, respeto y adaptación a la topografía preexistente, empleo de vegetación, preservación del parcelario y los caminos, diseño adecuado de los elementos que componen la infraestructura, etc. - Para la red de transporte de energía eléctrica se priorizará el uso de infraestructuras existentes (accesos) y su trazado por zonas agrícolas frente al uso de terrenos naturales o forestales. - Se establecerán y cumplirán planes de desmantelamiento de las instalaciones que incluyan el restablecimiento del estado original del terreno una vez finalice la vida útil.
F.F.M.	Efectos negativos sobre el paisaje urbano.		2.4			<ul style="list-style-type: none"> - Protección del patrimonio arquitectónico y del paisaje que pudiera verse afectado por las nuevas instalaciones o adaptaciones. - Los nuevos trazados de líneas eléctricas deben de ocurrir por los pasillos de red eléctrica que establezca en su caso el planeamiento territorial o urbanístico.

PATRIMONIO CULTURAL						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Riesgo de afectación al patrimonio histórico-cultural vinculado a la ubicación de las instalaciones y/o a la ejecución de las obras.	1.1 1.2 1.3 1.12 1.18	2.2	3.2 3.4	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Protección y recuperación del patrimonio histórico y cultural. - Cualquier actuación sobre el territorio deberá incorporar una prospección exhaustiva sobre el ámbito en el que se pretende, para la detección de elementos del patrimonio cultural no identificados en los inventarios, con especial incidencia sobre el patrimonio etnográfico y arqueológico. - Se procurará evitar la afectación a los bienes integrantes del patrimonio cultural inventariado, a aquellos nuevos bienes que se detecten en las prospecciones en el territorio sobre el que se planifiquen instalaciones, a sus contornos de protección y a sus zonas de amortiguamiento. - Se tendrá en cuenta el patrimonio cultural identificado y recogido en los planeamientos municipales y el patrimonio cultural singularmente declarado. También se prestará atención a la existencia de planes especiales y otras figuras de planeamiento vigentes en los ámbitos de actuación, así como planes directores de monumentos concretos que puedan verse afectados. - Se implementarán acciones específicas para la recuperación y puesta en valor de elementos del patrimonio histórico y cultural en el entorno.

POBLACIÓN, SALUD PÚBLICA Y BIENES MATERIALES						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas fases	Efectos negativos sobre la salud humana por aumento de los niveles de contaminación atmosférica y acústica.	1.1, 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de las medidas de control del impacto acústico a posibles modificaciones en los niveles de tráfico. Instalación de pantallas y diques antiruido en los tramos en que se superen los niveles de inmisión para según la zonificación acústica. - Prevención de molestias a la población situándose las instalaciones a una distancia suficientemente alejada de zonas habitadas - Adopción de medidas para reducir los olores y otras molestias derivadas de las balsas de purines.
F.F.M.	Efectos de los campos electromagnéticos (efecto corona) sobre la población y la salud humana.	1.1 1.3 1.18;		3.2 3.4	4.1 4.2 4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico. - El trazado de redes eléctricas debe tener en cuenta aspectos como el alejamiento de la población y de espacios protegidos o de valor singular. - Los nuevos trazados de líneas eléctricas deben de discurrir por los pasillos de red eléctrica que establezca en su caso el planeamiento territorial o urbanístico.
F.F.M.	Incremento de molestias a la población derivadas del funcionamiento de instalaciones industriales, incluyendo las de generación de energía eléctrica.	1.1 1.3 1.18		3.2 3.4		<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de molestias a la población. - Medidas para la reducción de ruidos. - Las medidas para la mejora en la eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización, no puede suponer una disminución de la calidad de vida, salud y bienestar de los ciudadanos. - La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas, no deberán, en ningún momento, comprometer la eficacia de los procesos de potabilización que puedan suponer un riesgo para la salud de la población. - Estrategia de Transición Justa.

USOS DE SUELOS, DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas fases	<p>Modificación de los usos del suelo (ocupación de suelos rústicos, cambio en los modelos de aprovechamiento agrario, etc.).</p> <p>Modificación de los usos del espacio marítimo (pesca, acuicultura, turismo, etc.).</p>	<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.7</p> <p>1.12</p> <p>1.15</p> <p>1.18</p> <p>1.21</p> <p>1.24</p>	<p>2.1</p> <p>2.2</p> <p>2.4</p>	<p>3.2</p> <p>3.4</p>	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará, en la medida de lo posible, aquellas zonas de gran potencial agrícola, ganadero o cinegético, cuyo cambio de uso pueda suponer un impacto socioeconómico negativo sobre las comarcas afectadas, salvo que el mantenimiento de estas actividades fuese compatible con la instalación renovable. - Adaptación de los instrumentos de planificación de infraestructuras de transporte y de planificación urbana y de gestión de la movilidad urbana a los objetivos definidos en el PNIEC (puntos de recarga, gálibos, aparcamientos, cambio modal, etc.). - Con objeto de reducir el impacto derivado de la ocupación de suelo por las instalaciones de generación y transporte de energía eléctrica, se potenciará al máximo su instalación en áreas ya ocupadas por usos urbanos e industriales. - Fomento de compatibilidad con usos ganaderos y agrícolas. - Fomento de los sistemas de autoconsumo en las explotaciones ganaderas. - En el caso de los parques solares fotovoltaicos, se debe valorar el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida - La ubicación de los apoyos de las líneas eléctricas se intentará realizar en las zonas menos productivas, próximos a caminos existentes.
F.F.M.	Impacto negativo sobre la actividad económica y el empleo asociados al carbón y a la energía nuclear.	<p>1.1</p> <p>1.18</p>	2.7	3.2	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - En el contexto de las nuevas directrices de planificación y ordenación territorial se promoverá la recuperación de los terrenos afectados por estos desmantelamientos, para otros usos bajo las más estrictas condiciones de seguridad medioambiental. - En la medida que lo permita la situación concreta de los terrenos afectados se recomienda incorporar acciones singulares que contribuyan a incrementar la biodiversidad y los valores paisajísticos, de modo que actúen como referentes del nuevo compromiso de calidad ambiental asumido por el territorio. - Estrategia de Transición Justa.

GENERACIÓN DE RESIDUOS						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Residuos inertes de la construcción o demolición de obras.	1.1; 1.3; 1.9; 1.12; 1.18	2.2	3.2; 3.4	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular. - Se reciclarán los materiales empleados durante la construcción y la operación y mantenimiento reduciendo al máximo los residuos generados y contribuyendo a la economía circular. - El desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y nucleares implica un gran volumen de obra de demolición, movimiento de tierras y gestión de residuos que deben realizarse bajo las más estrictas medidas de seguridad ambiental, especialmente en lo relativo a labores de descontaminación, gestión de residuos y prevención de vertidos. - En el caso del desmantelamiento de una central nuclear es un proceso que se realizará por parte de equipos altamente especializados conforme a estrictos protocolos de seguridad.
Ambas Fases	Residuos industriales y de minería.	1.1; 1.2; 1.3; 1.9; 1.12; 1.18; 1.21	2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9; 2.13;	3.2; 3.4	4.1; 4.2; 4.3; 4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se exigirá para la autorización de la instalación de nuevas plantas solares, comprobación de la inscripción y declaración en la sección de aparatos eléctricos y electrónicos del Registro Integrado Industrial de los productores de las placas solares, de acuerdo con el artículo 8 del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero. - Medidas para promover una adecuada gestión del incremento en la producción de residuos asociada a la renovación del parque automovilístico. - Control ambiental de las baterías para vehículos eléctricos, (fabricación, uso y gestión de residuos). Fomentar un segundo uso a las baterías de los coches una vez que dejan de ser útiles para los vehículos, así como la recuperación de tierras raras empleadas en las baterías. - Para el caso concreto de los desmantelamientos de parques eólicos, se monitorizará que los titulares cumplan con las regulaciones vigentes sobre gestión de residuos en base a la jerarquización de residuos.
Ambas Fases	Residuos peligrosos.	1.1; 1.2; 1.12; 1.18; 1.23	2.3; 2.4; 2.5; 2.9; 2.13;	3.2	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de sistemas de recogida de lixiviados. - Los residuos peligrosos que se pudiesen generar, deberán ser entregados a gestores autorizados conforme a la legislación vigente.
F.C.I.	Residuos de equipos obsoletos, aparatos electrónicos y vehículos.	1.23	2.3; 2.4; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9; 2.10			<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar contenidos de educación ambiental relativos a los usos de la energía en el ámbito doméstico.
F.C.I.	Generación de residuos radioactivos.	1.1; 1.12; 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos radioactivos en el marco de la tramitación de la evaluación ambiental estratégica del Plan General de Residuos Radioactivos.

CONSUMO DE RECURSOS						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas Fases	Consumo de materiales para la construcción de nuevas infraestructuras e impactos derivados de la extracción, producción y transportes.	1.1	2.2			<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la separación de la fase líquida y del compostaje de la fase sólida de los purines. - Se recomienda para las Administraciones Locales la ordenación de los desarrollos urbanísticos que reduzca las necesidades de movilidad, el fomento del mercado de proximidad y el consumo de productos locales. - Se recomienda que los proyectos consideren o favorezcan la posibilidad de que los desplazamientos esenciales (a la escuela, a la realización de las compras básicas, a un número suficiente de espacios de esparcimiento, etc.) puedan realizarse a pie. - Aprovechar el potencial de recursos minerales domésticos, teniendo en cuenta los estándares medioambientales y de sostenibilidad europeos, de manera que no se desplacen las emisiones de gases de efecto invernadero hacia otras regiones, contribuyendo también a la disminución de las emisiones globales al reducir las de su transporte. - Garantizar que los recursos se explotan de forma económicamente viable y sostenible, utilizando las mejores técnicas disponibles y asegurando la reducción de emisiones en el sector. - Las administraciones deberán tener en cuenta adecuadamente las necesidades de investigación en materias primas y su idoneidad o beneficio frente a su importación de terceros países en lo relativo a la huella de carbono.
		1.2	2.3			
		1.3	2.4	3.2	4.1	
		1.9	2.6	3.4	4.2	
		1.12	2.7		4.3	
		1.18	2.8		4.4	

EFECTOS AMBIENTALES DE TIPO TERRITORIAL NO INDIVIDUALIZABLES POR FACTORES DEL MEDIO						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	Incremento de las presiones territoriales asociadas a sectores intensivos en consumo eléctrico (por ejemplo, agricultura de regadío).	1.4 1.5 1.13 1.18	2.10 2.11		4.4	- Estrategia de Transición Justa,
Ambas Fases	Incidencia ambiental y territorial negativa de las transformaciones sectoriales necesarias para la adaptación a la transición energética, incluyendo modificaciones en el consumo de recursos (pudiendo darse el efecto rebote (paradoja de Jevons) y la generación de residuos. Efecto de la ocupación de determinados territorios con infraestructuras de energías renovables y la consiguiente pérdida de servicios ecosistémicos que aumentan la resiliencia al cambio climático (retención de avenidas, filtración de agua, etc.).	1.15				<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC. - Recomendaciones señaladas en el EsAE (apartado 8.2.3.) para los proyectos relacionados con el transporte, con el sector residencia, servicios y edificación, con el sector industrial y con el sector agrario.

Seguimiento ambiental del PNIEC:

En lo que se refiere al seguimiento ambiental del PNIEC, como recoge el EsAE, serán la Oficina Española de Cambio Climático junto con la Secretaría de Estado de Energía, a través de la Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía (SGPEN), los órganos responsables del Programa de Vigilancia Ambiental del PNIEC.

Este seguimiento se realizará a través de las medidas e indicadores que se han propuesto durante la evaluación ambiental del Plan y que se indican en el capítulo 9 del EsAE.

El objeto de este seguimiento es verificar la eficacia de las medidas ambientales (medidas de carácter transversal, acciones orientadas al despliegue e integración en el territorio de las energías renovables y acciones para las transformaciones sectoriales) propuestas en el EsAE, modificándolas y adaptándolas a las nuevas necesidades que en su caso se pudieran detectar, ya que el seguimiento es un instrumento dinámico.

Se debe tener en cuenta que, dado que gran parte de las actuaciones del plan se van a ejecutar a través de planes específicos y de proyectos que están sometidos en una elevada proporción a evaluación ambiental, en todos estos casos se va a realizar un seguimiento ambiental individualizado de cada uno de ellos, según determinen sus correspondientes declaraciones o informes ambientales.

Como el EsAE informa, el sistema de seguimiento diseñado deberá tener en cuenta, tanto el seguimiento de los planes específicos y de los proyectos individuales, como del conjunto y de las propias determinaciones del PNIEC.

En la tabla n.º 3 se incluyen los indicadores que propone el promotor:

Tabla 3. Indicadores de seguimiento de la efectividad de la aplicación de las medidas previstas en el PNIEC para la consecución de los objetivos ambientales y la reducción de los potenciales efectos negativos sobre el medio natural, social y económico

Componente ambiental	Indicadores ambientales
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> - Kt de CO₂-equivalentes emitidas de origen energético y según fuente emisora. - Evolución de categorías de uso del suelo (ha) según inventario Nacional de GEI.
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración (µg/m³) de gases contaminantes (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} y O₃ en las estaciones de fondo de la red EMEP/VAG/CAMP). - % Porcentaje de estaciones que analizan la concentración media anual de NO₂, PM₁₀ y PM_{2,5}. - Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo.
Geología y suelos	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie (ha) ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables. - Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo.
Agua y los sistemas hídricos continentales	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda anual de agua (m³) en las cuencas hidrográficas de centrales térmicas (agregada y por tipos de centrales). - Número de centrales hidroeléctricas. - Demanda anual agregada de centrales hidroeléctricas (hm³/año). - Generación de centrales hidroeléctricas (GWh/año). - Los indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología.
Biodiversidad (Fauna, Flora y Hábitats Terrestres)	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie (ha) protegida ocupada por nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. - Superficie natural protegida afectada por la red de transporte y distribución de energía eléctrica. - Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo. - Los indicadores que se establezcan en: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de renovación tecnológica. • Estrategia Nacional de Autoconsumo para el periodo 2020-2030. • Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. • En la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026.

Componente ambiental	Indicadores ambientales
Medio marino	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables en el medio marino. – Superficie marina protegida afectada por el desarrollo del PNIEC según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. – Se asumirán los indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. – Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo.
Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie (ha) protegida ocupada por nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. – Superficie natural protegida afectada por la red de transporte y distribución de energía eléctrica.
Paisaje y patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie recuperada por el desmantelamiento de instalaciones de combustibles fósiles. – Los indicadores que se establezcan en: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de renovación tecnológica. • Estrategia Nacional de Autoconsumo para el periodo 2020-2030. • Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. • En la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026. • En los grupos de trabajo que se crearán en el desarrollo del PNIEC. • Indicadores que se establezcan en los correspondientes instrumentos, planes y programas sectoriales.
Salud humana y población, bienes materiales	<ul style="list-style-type: none"> – Superficies restringidas al tráfico en las áreas centrales de las ciudades. (ha). – Población en riesgo o situación de pobreza energética (%). – Los indicadores que se establezcan en la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026.
Usos del suelo y desarrollo socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> – Evolución de categorías de uso del suelo (ha) según inventario Nacional de GEI. – Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables. – Población en riesgo o situación de pobreza energética (%)
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> – Contribución a la economía circular. – Tasa de reciclado de biorresiduos municipales (%). – Porcentaje de residuos municipales vertidos (%). – Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición (%). – Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Paneles solares. (%) – Toneladas de material desmanteladas en instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros). – Toneladas de material desmanteladas en instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores). – Los indicadores que se establezcan en: <ul style="list-style-type: none"> • En la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026. • en los instrumentos, planes y programas sectoriales. • en el marco de instrumentos de planificación para la transición energética del sector del transporte. • en el marco de los instrumentos de gestión y control de residuos asociados a la renovación de equipamientos y a la renovación tecnológica del sector industrial. • Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR).
Consumo de recursos	<ul style="list-style-type: none"> – Toneladas de material puesto en obra para instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros). – Toneladas de material puesto en obra para instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores)

3. Principales hitos del procedimiento de evaluación ambiental

Trámite	Fecha
Entrada del documento inicial estratégico.	06/05/2019
Inicio de consultas previas.	09/05/2019
Aprobación del Documento de Alcance.	25/07/2019

Trámite	Fecha
Anuncio Información Pública («Boletín oficial del Estado»).	22/01/2020 (*)
Consulta pública a las AAPP y personas interesadas.	entre el 22/01/2020 y el 24/07/2020 (**)
Recepción del expediente.	19/11/2020

(*) El plazo de información pública comenzó el día siguiente al de la publicación del anuncio en el BOE número 19, de 22 de enero de 2020, y su finalización estaba prevista después de 45 días hábiles contados a partir de dicha fecha. Sin embargo, el plazo de finalización de la información pública quedó suspendido como consecuencia de la declaración del estado de alarma debido al brote epidémico de COVID-19, Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, publicado en BOE número 67, de 14 de marzo de 2020.

Tras la derogación de la disposición adicional tercera del Real Decreto 463/2020, por el Real Decreto 537/2020, de 22 de mayo, los plazos administrativos se reanudaron el 1 de junio de 2020, reiniciándose el cómputo del plazo establecido para la información pública, finalizando éste el 11 de junio de 2020.

(**) Simultáneamente al trámite de información pública, se consultó a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas de conformidad con el artículo 19 de la Ley 21/2013, cuyo periodo de consulta transcurrió entre el 22 de enero y el 29 de febrero de 2020, de forma que el plazo para emitir informes concluyó el 24 de julio de 2020, considerando la normativa aprobada durante el estado de alarma por el brote epidémico de COVID-19.

Los documentos asociados a los principales hitos del procedimiento de evaluación ambiental citados (Documento Inicial Estratégico, observaciones recibidas en consultas previas, Documento de Alcance, Estudio Ambiental Estratégico, Informe sobre las observaciones recibidas en la información pública y Versión Preliminar del PNIEC tras la consulta e información pública) pueden consultarse en Internet a través de la aplicación «SABIA» (apartado de «Consulta de Planes y Programas») del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en las siguientes direcciones electrónicas:

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/default.aspx>

<https://energia.gob.es/es-es/Participacion/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=236>

Para facilitar la búsqueda en la aplicación SABIA, se puede emplear el código del expediente de evaluación ambiental del PNIEC que es el 2019P004.

4. Resultados de las consultas y de la información pública realizadas

En cumplimiento del artículo 19 de la Ley de Evaluación Ambiental, el borrador del PNIEC 2021-2030 y el documento inicial estratégico se sometió a consultas de las Administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas durante los meses de mayo y junio de 2019, cuyo resultado puede consultarse en el Documento de Alcance, con fecha de 25 de julio de 2019.

El Estudio Ambiental Estratégico del borrador actualizado del PNIEC 2021-2030, junto con una versión inicial del plan, en cumplimiento de lo que establecen los artículos 21 y 22 de la Ley de Evaluación Ambiental, se sometió a información pública y a consultas de las administraciones públicas afectadas y personas interesadas desde el 23 de enero hasta el 11 de junio de 2020, en el caso de la información pública y hasta el 24 de julio de 2020 en el caso de las consultas a las Administraciones Públicas y personas interesadas.

En el expediente, consta la recepción de 152 informes y/o alegaciones que fueron estudiadas e integradas en los documentos finales del PNIEC. La relación de organismos consultados y quienes respondieron se aúna en el anexo I de esta Resolución.

De las 152 alegaciones, se ha recibido informe de 69 organismos públicos, 9 de la Administración General del Estado y 60 de las Comunidades Autónomas y 83 alegaciones por parte de empresas y organizaciones empresariales, asociaciones ecologistas y asociaciones vinculadas al sector de la energía, así como de otras entidades científicas y particulares.

5. Determinaciones ambientales

La normativa ambiental vigente, internacional, comunitaria y nacional, así como los convenios y acuerdos internacionales en materia medioambiental, han establecido una

serie de criterios ambientales que son los que deben definir el marco de la planificación en cualquier sector. En líneas generales, estos criterios son:

1. Minimizar la emisión de gases de efecto invernadero, así como las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
2. Garantizar la conservación de los suelos y evitar los procesos erosivos.
3. Procurar el buen estado de las aguas continentales (superficiales y subterráneas) y de los ecosistemas acuáticos asociados.
4. Garantizar la conservación de la biodiversidad, especialmente en los espacios naturales protegidos y aquellos enclaves relevantes para la conservación, así como la conectividad ecológica y la permeabilidad territorial.
5. Prevenir el deterioro del medio marino y garantizar la conservación de su biodiversidad.
6. Procurar la conservación del paisaje rural.
7. Minimizar la afección a elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y etnográfico y proteger los bienes de interés público como montes de utilidad pública, vías pecuarias, etc.
8. Evitar el deterioro de los espacios urbanos y periurbanos y reducir el impacto del despoblamiento y abandono del medio rural sobre sus valores ecológicos, culturales y sociales.
9. Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo los residuos generados y fomentando la reutilización y el reciclaje.
10. Proteger la salud de los ciudadanos en relación con el medio ambiente.
11. Contribuir a la lucha contra la pobreza energética.

El PNIEC, a través de las medidas que pondrá en marcha, aborda varios de estos criterios de forma manifiesta, especialmente los relacionados con la lucha frente al cambio climático, la mejora de la calidad del aire y, en consecuencia, la salud humana. Sin embargo, otros criterios requieren de la aplicación de medidas ambientales que acompañen a las propias medidas del plan.

Además de las medidas estratégicas para la integración ambiental del plan y de las recomendaciones de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar en los futuros proyectos que deriven del PNIEC, como se describe en el EsAE, se deberán considerar las siguientes determinaciones ambientales, algunas de las cuales hacen mayor hincapié sobre las medidas y recomendaciones ya incluidas en el propio EsAE.

Y, en cualquier caso, deberá primar el conocimiento para prever las consecuencias negativas de la aplicación del plan y dar soluciones anticipadas.

A continuación, se citan las determinaciones ambientales que, junto con las medidas ambientales y recomendaciones propuestas en el plan, se deberán tener en cuenta durante la aplicación del mismo:

Sobre los objetivos ambientales:

El Plan Integrado de Energía y Clima para 2021-2030 tiene como objetivo principal la mitigación del cambio climático (CC), mediante la reducción de los niveles de los gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera, tanto en la generación de energía eléctrica a partir de fuentes no renovables, como en el uso de maquinaria industrial, calefacciones, sistemas de refrigeración, vehículos, etc., que requieren la quema de productos orgánicos para su funcionamiento. Esta mitigación del CC contribuirá a frenar el deterioro natural y la recuperación de los ecosistemas, así como a una mejora de la salud humana.

En el anexo E del borrador del plan «anexo E», denominado «Contribución del Plan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030», se manifiesta que de los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), los objetivos 7 «Energía asequible y no contaminante» y 13 «Acción por el clima», configuran los objetivos centrales del PNIEC, interaccionando a su vez de forma importante con los objetivos 8 «Trabajo decente y crecimiento económico», 9 «Industria, innovación e infraestructura», 10 «Reducción de las

desigualdades», 11 «Ciudades y Comunidades sostenibles», 12 «Producción y consumo sostenibles» y 17 «Alianzas para lograr los objetivos».

Sin embargo, la contribución del PNIEC respecto a los objetivos ambientales de los apartados, 3 «Salud y bienestar», 14 «Vida submarina» y 15 «Vida de los ecosistemas terrestres», se deberían reforzar integrando los siguientes objetivos ambientales descritos en el EsAE y que emanan de las políticas, estrategias y normativas internacionales, europeas y nacionales.

– Avanzar hacia una planificación equitativa de las medidas que aborda el PNIEC, de forma que se compensen beneficios y perjuicios en las poblaciones afectadas, en consonancia con la Estrategia de Transición Justa.

– Contribuir a un desarrollo rural sostenible y justo para todos los habitantes, fomentando el autoabastecimiento energético de los pueblos para incrementar la soberanía energética, a la vez que se fomentará la repoblación o mantenimiento de la población existente en zonas vulnerables al despoblamiento.

– Favorecer la capacidad de resiliencia del territorio en todas aquellas actuaciones derivadas del plan con incidencia directa territorial promoviendo los servicios exosistémicos.

– Fomentar la economía circular, priorizar actuaciones que no generen residuos o los minimicen a través del reciclaje y la reutilización, en consonancia con la Estrategia Española de Economía Circular.

– Fomentar la utilización sostenible de los recursos naturales y detener la pérdida de biodiversidad.

– Protección, gestión y ordenación del paisaje y fomento de las actuaciones que impliquen la protección y revalorización del patrimonio cultural.

– Contribuir al mantenimiento de un estado de conservación favorable de los ecosistemas naturales, y en particular, de los hábitats y especies que son objeto de conservación en los espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000 (ZEPA y LIC/ZEC), tanto terrestres como marinos.

– Contribución al logro del buen estado ambiental del medio marino y de las aguas continentales de acuerdo con la Directiva Marco de Estrategia Marina (Directiva 2008/56/CE) y la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), respectivamente.

Sobre las medidas del PNIEC:

El PNIEC relanza la implantación de energías renovables sobre el territorio hasta alcanzar una producción energética de 161 GW para 2030; de los que 50 GW serán energía eólica, 39 GW de energía solar fotovoltaica y el resto de otras fuentes (hidráulica, termosolar, etc.); debe considerarse que la proyección de este tipo de energías renovables debe finalizar cuando se alcance la demanda energética que establece el PNIEC.

La elevada programación de nuevos proyectos de renovables deberá realizarse con criterios ambientales para no perjudicar a regiones o comarcas enteras, tapizando sus superficies con estas infraestructuras ni afectando a sus recursos agrícolas y/o forestales y comprometiendo la resiliencia de las poblaciones afectadas.

Sobre la relación con otros planes:

Los proyectos que se deriven de la aplicación del PNIEC deberán ser compatibles con la planificación sectorial concordante de ámbito nacional, regional, supramunicipal o municipal, vigente o en proyecto, y en el caso necesario arbitrar medidas concretas para integrar las acciones y determinaciones de dicha planificación. En el ámbito nacional, se prestará particular atención a los instrumentos que articulan las planificaciones hidrológica, forestal, adaptación al cambio climático, calidad del aire, residuos y suelos contaminados, biodiversidad, política agraria común, estrategias marinas y ordenación del espacio marítimo.

Se recomienda promover el desarrollo de los planes de energía y clima de las comunidades autónomas, enmarcados dentro de la política global de ordenación del territorio de cada comunidad, e integrando en la planificación criterios ambientales y

territoriales, tomándose de partida los establecidos en el PNIEC a través de su evaluación ambiental estratégica, es decir, el EsAE y las determinaciones contenidas en esta declaración.

Sería deseable que dicha planificación incorporara, al menos, las siguientes cuestiones:

– Zonificación de aptitud ambiental y territorial para la implantación de las instalaciones de energías renovables, en particular solar fotovoltaica y eólica, según la sensibilidad ambiental y territorial al desarrollo de dichos proyectos de manera que se favorezca el proceso de tramitación de las instalaciones.

– Coordinación territorial con el resto de las infraestructuras necesarias para la evacuación de la energía eléctrica producida y previstas en la planificación estatal (subestaciones y redes de distribución y transporte de electricidad).

Se recomienda promover, en colaboración con las administraciones competentes, la elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y la ejecución de las medidas contenidas en los mismos, así como de los Planes de Transporte al Trabajo puestos en marcha por las empresas. En la implantación y desarrollo de los PMUS se promoverá también la regulación de la ocupación del suelo público con criterios de movilidad sostenible, las restricciones de tráfico en momentos de mayor contaminación, el impulso del vehículo compartido, la regulación del aparcamiento, la promoción del uso de la bicicleta y la mejora y promoción del transporte público.

Se recomienda que el planeamiento urbanístico tenga en consideración las transformaciones impulsadas por el PNIEC en el sector residencial, servicios y edificación en materia de rehabilitación energética de edificios e instalaciones de generación distribuida y autoconsumo, previendo sus potenciales impactos paisajísticos y sobre el patrimonio cultural.

Se recomienda promover la adaptación de los planes de gestión de residuos municipales con el fin de adoptar la reducción progresiva en la tasa de vertido de residuos sólidos de competencia municipal que promueve el PNIEC.

En los instrumentos de la planificación forestal nacional y regional se recomienda incorporar criterios de gestión de las masas forestales que permitan, por una parte, mejorar su eficiencia como sumideros de carbono, y por otra, conseguir un aprovechamiento de la biomasa sostenible que garantice la preservación de los servicios ecosistémicos del monte.

Los instrumentos que articulan a nivel nacional y autonómico la Política Agraria Comunitaria deberán articular las medidas del PNIEC que promueven la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático (creación de sumideros de carbono) en los subsectores agrícola y ganadero. Estas medidas deberán potenciar los aspectos ambientalmente más positivos (eficiencia en el uso de la energía, los nutrientes y el agua) y prevenir los potenciales impactos negativos, asociados a un posible incremento en el consumo de agua para fines agrícolas.

Se recomienda promover el desarrollo de la Estrategia de Transición Agroecológica por sus aportaciones a una transición energética climáticamente neutra, además de otros beneficios ambientales, en particular sobre la biodiversidad y la economía circular.

Sobre la adaptación y mitigación frente al cambio climático:

El despliegue de las medidas del PNIEC se deberá realizar desde la perspectiva de incrementar la resiliencia del territorio ante el cambio del clima en función de los usos del suelo donde se desarrollen las actuaciones programadas.

Debido a las emisiones de gases de efecto invernadero que conlleva la combustión de la biomasa se deberá garantizar que el balance energético del sistema producción-uso será neutro en carbono, debiéndose fomentar el principio de proximidad de origen del recurso.

En la penetración de los biocarburantes en el transporte, así como en la creación de sumideros agrícolas de carbono, se recomienda incorporar el análisis del ciclo de vida de los cultivos como criterio de selección de las especies y de los sistemas de explotación. En

el caso de la importación de materias primas para la fabricación de biocombustibles se deberá tener en cuenta, así mismo, el ciclo de vida de los productos importados.

En la medida relativa a la promoción de gases renovables, se recomienda incluir medidas para la detección y mitigación de las emisiones fugitivas generadas en los diferentes procesos para la obtención de calor y electricidad a partir de biometano.

Se recomienda que entre los mecanismos de actuación del PNIEC y en coordinación con los organismos competentes, se promuevan medidas para favorecer la penetración de biocarburantes avanzados en los subsectores del transporte marítimo y aéreo, estudiándose el desarrollo de posibles fórmulas que incentiven su uso por los operadores.

Se recomienda que la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo contemple la promoción de los productos Km0, favoreciendo un modelo de producción, distribución y consumo de alimentos que reduzcan el consumo energético en toda la cadena de distribución, así como la disposición de un etiquetado que tenga en cuenta las emisiones de CO₂ de producto, incluyendo su transporte.

Debido a la profusión de estudios científicos que avalan la funcionalidad de los humedales de agua dulce y costeros y de las praderas de fanerógamas marinas como sumideros de carbono, sería recomendable plantear en el marco del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) la incorporación de su cómputo en las metodologías del IPCC, promoviendo de esta forma su restauración y conservación.

Se recomienda promover la revegetación de los espacios públicos deforestados en infraestructuras lineales y vías públicas urbanas con el fin de favorecer su función como potenciales sumideros de carbono, además para los espacios considerados sumideros agrícolas y los sumideros forestales se hacen las siguientes recomendaciones:

Sumideros agrícolas:

Se aplicarán prácticas agrícolas sostenibles en las siembras de cultivos destinados tanto a ser sumideros agrícolas como para la producción de biomasa, entre ellas, minimizar el uso de agroquímicos (herbicidas y fertilizantes), prácticas de laboreo adecuado para la conservación de suelos, mantenimiento de linderos y ribazos en las rotaciones de cultivos, presencia de parcelas naturales en la matriz agrícola que conformen los sumideros agrícolas, evitar o reducir al máximo el consumo de agua de riego. Todo ello reforzará el objetivo ambiental (absorción de carbono) a la vez que se mejora e incrementa la biodiversidad (mayor diversidad vegetal, mayor refugio y recursos tróficos) y el paisaje rural.

Se fomentará además la utilización de especies adaptadas al clima, que puedan presentar menos sensibilidad a los escenarios climáticos futuros proyectados.

Sumideros forestales:

Al igual que los sumideros agrícolas, los forestales deberán estar condicionados por criterios ambientales y sostenibles, como la selección de especies que deberá ser acorde y adecuada al lugar (especies autóctonas cuando sea posible y adaptadas a las exigencias climáticas y edáficas de la zona), promover en la medida de lo posible el desarrollo estructural de las plantaciones, albergando especies de los diferentes estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, principalmente, de manera que se potenciará la biodiversidad.

En esta medida se priorizará la recuperación y el fomento de las formaciones boscosas autóctonas y con fines prioritariamente de conservación para que los sumideros forestales sean efectivos a largo plazo.

Las infraestructuras verdes urbanas (IVU) también deben contemplarse como sumideros de carbono, por lo que se deberá coordinar con los organismos competentes autonómicos y locales, para promover actuaciones de mejora y conservación de parques y jardines urbanos, promoviendo el uso de especies autóctonas que se adapten a las condiciones urbanas. En las IVU ya establecidas se recomienda llevar a cabo un plan de sustitución progresiva de especies no adaptadas y de especies invasoras.

Sobre la calidad del aire:

Las medidas de desarrollo del PNIEC deberán garantizar la conservación y mejora de la calidad del aire, asegurándose su total integración y coherencia con el Programa Nacional de Contaminación Atmosférica.

En las zonas urbanas, y con el objetivo de reducir la contaminación del aire y las emisiones de dióxido de carbono, se recomienda fomentar el desarrollo de redes de calor con biomasa (producción centralizada de calor para satisfacer la demanda de calefacción y agua caliente) que empleen los filtros adecuados y las mejores tecnologías disponibles para garantizar la menor afección sobre la calidad del aire.

En áreas urbanas con problemas de superación de límites de calidad del aire se recomienda evitar la utilización de biomasa en calderas individuales.

Se recomienda que en los proyectos de instalación de energía solar fotovoltaica para generación distribuida sobre cubiertas de fibrocemento con amianto se contemple la sustitución de dichas cubiertas, debiéndose proceder a su retirada de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE número 86, de 11 de abril de 2006.

Sobre la protección y conservación de la geología y los suelos:

El desarrollo de las medidas del PNIEC deberá garantizar la conservación y mejora de las funciones del suelo como soporte físico, depósito de patrimonio geológico y arqueológico, reserva de biodiversidad, y sumidero de carbono. Además, deberá velar por la mejora de las propiedades del suelo, una vez finalizada la vida útil de las instalaciones implantadas.

El despliegue de instalaciones de energías renovables en el territorio se realizará preferentemente sobre suelos degradados y poco aptos para el cultivo, preservándose de su ocupación los suelos con buena capacidad agrológica, así como los lugares de interés geológico.

Se recomienda el uso de tecnologías que favorezcan la minimización de los movimientos de tierra (nivelación del terreno o excavaciones para cimentaciones), así como aquellas que faciliten el mantenimiento de la cubierta vegetal y la compatibilidad del uso energético con otros usos del suelo.

Se deberán indicar las prácticas de conservación utilizadas durante la vida útil de los proyectos para garantizar la presencia de una cobertura vegetal herbácea que evite la erosión y degradación del suelo y garantice sus funciones de sumidero de carbono. En este sentido, se fomentarán las prácticas que promuevan el desarrollo de la biodiversidad y la compatibilidad con los usos ganaderos (si existieran previamente), restringiéndose el uso de herbicidas y minimizándose el laboreo con maquinaria pesada. En la fase de desmantelamiento se realizará una correcta gestión de la tierra vegetal que permita la recuperación del uso primitivo de las parcelas.

En los cultivos para aprovechamiento en generación eléctrica con biomasa, así como para producción de biocombustibles y creación de sumideros de carbono, con el fin de evitar el consiguiente empobrecimiento de los suelos, se estudiarán sistemas de gestión no intensivos y/o ecológicos. En los cultivos para biomasa se analizará además la posibilidad de abandonar parte del residuo en el suelo.

En la restauración ambiental de los espacios liberados por el desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares se recomienda favorecer las medidas de recuperación y conservación del suelo.

Se recomienda a la administración competente la elaboración de Guías de Buenas Prácticas en las que queden reflejadas las prácticas a desarrollar para la correcta conservación y mejora del suelo, tanto para la restauración ambiental de los espacios ocupados por el despliegue de instalaciones de energías renovables, como para el desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares.

Sobre la planificación hidrológica y protección del medio hídrico:

El desarrollo de las medidas del plan será compatible con la Directiva Marco del Agua (DMA) y la legislación nacional en materia de aguas. No se incumplirá con los objetivos ambientales marcados en la DMA; no se alterará la morfología de los cauces naturales, ni se comprometerán los caudales ecológicos establecidos por los organismos de cuenca, se evitará afectar a la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas y se favorecerá la consecución y mantenimiento del buen estado ecológico de las aguas continentales, de transición y costeras, así como el buen estado químico y cuantitativo de las aguas subterráneas.

El desarrollo del plan tampoco afectará a ninguna de las «Zonas protegidas» establecidas en los planes hidrológicos de cuenca, de acuerdo con la DMA y en todo caso, requerirá de la autorización por parte del órgano competente en cada caso.

A través del PNIEC se fomentará la protección, consecución y mantenimiento del buen estado ecológico de las zonas húmedas que, aunque no se incluyen en los análisis del PNIEC como sistemas naturales relevantes en la absorción de los gases de efecto invernadero, al igual que los sumideros forestales y los agrícolas, sí deberán considerarse en las siguientes revisiones del PNIEC, en la medida en que se hallan desarrollado las metodologías de contabilidad correspondientes a nivel internacional, como sistemas naturales que contribuyen a mitigar el cambio climático, como sumideros de carbono.

Todas las actuaciones derivadas del plan que se desarrollen en masas de agua, como los bombeos hidráulicos o la implantación de sistemas de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico, se realizarán de acuerdo con lo establecido en los correspondientes planes hidrológicos de cuenca y siempre considerando la viabilidad ambiental de los proyectos, se situarán fuera de Red Natura 2000 y/o espacios protegidos, así como de cualquier otra «zona protegida» de las incluidas en los correspondientes planes hidrológicos.

Se evitarán aquellas ampliaciones o construcciones de nuevas centrales hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies de fauna y flora en situación crítica. Las nuevas concesiones que sean solicitadas para la creación de nuevas centrales hidroeléctricas, o la modificación de concesiones existentes, deberán tener en cuenta las indicaciones establecidas en el artículo 126 bis del Reglamento de Dominio Público Hidráulico con el fin de garantizar la continuidad fluvial y la circulación del caudal ecológico que se establezca para esa masa de agua.

En relación a la promoción de centrales hidroeléctricas reversibles, se deberán compatibilizar las medidas que se implanten con el mantenimiento de unos regímenes de caudal adecuados para la conservación de los hábitats y especies vinculados a los medios fluviales, teniendo en cuenta además los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de caudales. A tal efecto, deberán integrarse las medidas que se contemplen con aquellas que se incluyan en los planes hidrológicos. Además, se priorizarán actuaciones de acondicionamiento y rehabilitación de los tramos afectados por instalaciones hidroeléctricas obsoletas, antes de la construcción de nuevas instalaciones.

Las instalaciones para el aprovechamiento de la energía renovable, fundamentalmente parques eólicos y plantas fotovoltaicas, se ubicarán en terrenos donde no intercepten cauces naturales o vaguadas que puedan suponer una alteración del drenaje natural de las mismas; si no fuera posible, se diseñarán respetando la red de drenaje del terreno y se evitará instalar cualquier infraestructura en terrenos inundables.

Se tendrán en cuenta las consideraciones y determinaciones de los planes de gestión del riesgo de inundación de los diferentes organismos de cuenca.

En las actuaciones relacionadas con la energía solar termoeléctrica se deberá priorizar que la refrigeración sea en circuito cerrado, tanto para disminuir el consumo de agua como para minimizar el impacto del cambio de temperatura de las aguas en su restitución a los cauces o masas de agua, en caso contrario se deberá minimizar el impacto en las poblaciones de determinadas especies de fauna, principalmente piscícola o de costumbres semiacuáticas, y de flora ligada al agua, por el cambio de temperatura de las aguas superficiales producido por las instalaciones solares termoeléctricas cuyos circuitos de refrigeración sean abiertos.

En el caso de los sumideros forestales, todas aquellas actuaciones derivadas del fomento de choperas y especies autóctonas en sustitución de cultivos agrícolas que se realicen en zonas inundables, no deberán afectar a las masas de agua. Asimismo, estas actuaciones, al igual que las derivadas de la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, se tendrán que coordinar con las medidas recogidas en los Planes Hidrológicos de cuenca y en los Planes de gestión del riesgo de inundación.

En relación con las medidas sobre el uso de biomasa, en caso de llevarse a cabo mediante la producción de cultivos intensivos, se deberá minimizar la contaminación de las aguas subterráneas como consecuencia de la lixiviación e infiltración derivada de estas explotaciones «industriales».

En cuanto al uso del agua en el sector agrícola se deberá hacer uso del agua bajo criterios de sostenibilidad y respetando los caudales ecológicos de los ríos, así como fomentar el uso de especies autóctonas, mejor adaptadas al clima, con menos requerimientos hídricos y, por tanto, con menor consumo del recurso hídrico.

En el contexto de las explotaciones agrícolas y ganaderas, así como las explotaciones para biomasa, y en cuanto a los efectos sobre los recursos hídricos, será necesario limitar las aportaciones de nitratos en aquellas zonas declaradas como vulnerables, cumpliendo los programas de actuación aplicables en ellas.

Sobre la protección de la biodiversidad y de los espacios protegidos y la Red Natura 2000:

De carácter general:

– Todos los proyectos que desarrolle el PNIEC deberán incorporar en su diseño el criterio de no pérdida neta de biodiversidad, lo que se traducirá en la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adecuadas, la valoración de impactos residuales y la compensación de los mismos.

– Todas las actuaciones derivadas del PNIEC que se desarrollen sobre el territorio deberán ser compatibles con los planes de recuperación, conservación y manejo de fauna y flora.

– Se evitará la instalación de proyectos industriales de energías renovables en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

– La potencial ocupación por instalaciones de energía renovable dentro de espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 deberá ser mínima y compatible con los instrumentos de ordenación y gestión de dichos espacios (PORN, PRUG y otros planes de gestión), garantizando en todo momento el estado de conservación favorable de los valores naturales por los cuales fueron designados.

– Se fomentarán las prácticas de desarrollo de la energía que potencien la biodiversidad, por ejemplo, mediante el mantenimiento de la cubierta vegetal en las instalaciones fotovoltaicas, la instalación de primillares, nidales para murciélagos, la mejora de hábitats degradados, el desarrollo de prácticas agrarias sostenibles, etc.

– En los sumideros forestales y agrícolas se velará por el mantenimiento y adecuado manejo de los sistemas naturales con el fin de fomentar la biodiversidad asociada a estos medios.

– El aprovechamiento de biomasa forestal y agrícola debe ser compatible con la conservación de los hábitats forestales en los que se lleve a cabo, con la conservación de la biodiversidad, con otros aprovechamientos forestales y con la seguridad alimenticia, de acuerdo a las consideraciones establecidas en la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

– En los aprovechamientos de biomasa forestal además se deben adoptar modelos que maximicen su efecto preventivo sobre los incendios forestales, promuevan la diversificación de hábitats y eviten impactos sobre las especies de flora o fauna más vulnerables o valiosas.

– En el despliegue de instalaciones de energía renovable en el territorio se tendrán en cuenta los siguientes criterios de ubicación en relación con la conservación de la biodiversidad:

- Se recomienda evitar la ocupación y el deterioro de las áreas de importancia para la biodiversidad, incluyendo, entre otros, los hábitats de interés comunitario, los hábitats de las especies de interés comunitario, los espacios naturales protegidos, de acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, la Red Natura 2000, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las áreas importantes para la conservación de las aves (IBA), las áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, las zonas de paso y dispersión de especies amenazadas (conectividad ecológica), así como las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Asimismo, se deberá evitar la ocupación y deterioro de todas aquellas áreas naturales protegidas por las comunidades autónomas.

- En el caso de las centrales hidroeléctricas, se evitará su construcción en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies en situación crítica, así como en las denominadas «Zonas Protegidas» de acuerdo con las registradas en cada una de las Demarcaciones Hidrográficas, teniendo en cuenta que entre ellas se encuentran las zonas de protección de hábitats y especies, las Reservas Naturales Fluviales, los humedales Ramsar y las zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, por tanto, también quedan incluidos los lugares de Red Natura 2000 y espacios naturales protegidos.

- Las infraestructuras de energías renovables eólicas y fotovoltaicas se instalarán preferentemente en terrenos degradados de difícil recuperación, así como en terrenos agrícolas de escaso valor agrológico y sin relevancia para la fauna, especialmente para la avifauna. Además, se priorizará la ubicación en zonas accesibles, evitando la apertura de nuevos accesos, y próximas a los nodos de evacuación de la energía eléctrica, minimizándose la longitud de las líneas de evacuación.

- Se evitará el trazado de líneas eléctricas por zonas de alto valor ornitológico y forestal, y en las proximidades de masas de agua que son utilizadas por avifauna (marjales, humedales, lagunas, embalses, etc.).

– En la implantación de sistemas de almacenamiento con baterías se deberá tener en cuenta su afectación a la biodiversidad, tanto en la extracción de los materiales necesarios para su fabricación, como en relación con la potencial toxicidad de sus componentes, que debe ser considerada en caso de accidente.

Sobre la flora, la vegetación y los hábitats naturales:

– Se utilizarán tecnologías, especialmente en las instalaciones de energía fotovoltaica, que permitan el mantenimiento de la cubierta vegetal de manera que estas superficies puedan contribuir a la conservación de especies (flora, insectos polinizadores).

– Se limitarán las pavimentaciones u ocupaciones permanentes de suelo, preservando la cubierta vegetal y la fauna invertebrada asociada, especialmente en las instalaciones fotovoltaicas.

– Se deberá restringir el uso de herbicidas para el mantenimiento del suelo en las instalaciones fotovoltaicas y en los sumideros agrícolas, por su impacto negativo sobre la biodiversidad, recomendándose métodos alternativos, como la producción ecológica, o la ganadería extensiva.

– Los modelos de aprovechamiento de la biomasa forestal serán compatibles con la conservación de los hábitats forestales en los que se lleven a cabo.

– En todas las actuaciones que impliquen revegetación, reforestación o restauraciones de la cubierta vegetal de terrenos alterados por obras o demoliciones, así como en las actuaciones de integración paisajística, de creación de sumideros forestales, etc. se

utilizarán especies autóctonas y adaptadas a las condiciones bioclimáticas y edáficas de cada zona.

– Se promoverán medidas para evitar la expansión de especies exóticas invasoras durante la ejecución de las medidas del plan que conlleven la construcción o implantación de alguna infraestructura y especialmente en la gestión de los sumideros agrícolas y forestales.

– En aquellas zonas donde se produzca una pérdida significativa de hábitats naturales, éstos se compensarán, al menos, con la creación de zonas de reserva que conserven un número de especies similar, densidad y cobertura.

– En la selección de especies para la sustitución de zonas agrícolas en zonas inundables por plantaciones forestales se deberá tener en cuenta la multiplicidad de funciones de un sistema arbolado de ribera, recomendándose el empleo de especies riparias autóctonas.

– Se promoverá el aprovechamiento, de conformidad con la jerarquía de residuos, de la materia vegetal generada en los trabajos de entresaca, poda y restos de corta no maderables para favorecer la prevención de incendios en las masas forestales.

Sobre la fauna y sus hábitats:

– Pérdida por mortalidad y desplazamientos:

• Con carácter previo a la selección de un emplazamiento para la instalación de renovables deberá realizarse un estudio anual completo de la fauna del lugar.

• La repotenciación de parques eólicos requerirá igualmente de un análisis previo o seguimiento de la incidencia que ya tienen en relación a colisiones de aves y quirópteros de al menos de un ciclo anual. Además, quedará condicionada a que los nuevos aerogeneradores o la nueva tecnología no resulten en mayores afectaciones para la fauna del lugar y aquellos valores naturales en los que se sitúen.

• Para la protección de las aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se recomienda además que, en el caso de los parques eólicos, se eviten las áreas conocidas como rutas migratorias; en el caso de las plantas fotovoltaicas, se eviten las áreas de distribución conocida de las especies esteparias catalogadas; y en las instalaciones termosolares, se deberá evitar las áreas de campeo de aves catalogadas.

• Además, se recuerda el cumplimiento estricto de las prohibiciones recogidas en el artículo 57 de la Ley 42/2007, en relación con las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, entre otras, no se podrá eliminar ni cambiar o modificar ningún elemento que sirva de refugio y/o nidificación, así como los lugares de reproducción, invernada o reposo.

– Alteración y pérdida del hábitat:

• Se velará por la conservación y mejora de los hábitats localizados fuera de los espacios de la Red Natura 2000, especialmente los lugares que ostenten una población relevante de especies de la avifauna, de acuerdo con el artículo 4.4 de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves). En este sentido, el artículo 46 (Medidas de Conservación de la red Natura 2000) de la Ley 42/2007, en su apartado 3 lo hace extensible a los hábitats en general fuera de los espacios Red Natura.

– Fragmentación de hábitat:

• Se deberá garantizar la conectividad ecológica, limitando la fragmentación de los hábitats y las barreras en los desplazamientos y movimientos de las especies.

• En cuanto a la fauna, es necesario incluir el análisis y la propuesta de medidas en relación con la pérdida o desplazamiento de territorios vitales.

Sobre la protección del medio marino:

Las actuaciones que tengan incidencia sobre el espacio marino serán compatibles con las Estrategias Marinas y con los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo, por lo que el despliegue de la eólica marina y de las infraestructuras eléctricas de evacuación asociadas tendrán que contemplarse en cada Plan de Ordenación de cada Demarcación Marina, para un desarrollo ordenado, con particular atención a la utilización de técnicas poco invasivas que reduzcan el impacto negativo al fondo marino y a su hábitat.

Se recomienda la elaboración de una Guía de directrices ambientales sobre la implantación de energías renovables en el medio marino o la construcción/instalación de infraestructuras asociadas a las medidas del PNIEC (conducciones, líneas eléctricas submarinas, extracción de recursos marinos para la generación de energía o como combustibles, etc.), de forma que los promotores puedan diseñar los proyectos de la forma más adecuada para evitar o reducir al máximo los efectos ambientales sobre el medio marino y costero. Para ello, podrá crearse un grupo de trabajo con la participación de los expertos y órganos administrativos relevantes.

En cuanto a los criterios de ubicación de este tipo de instalaciones de energía eólica marina, tanto cimentada como flotante, así como la instalación de cables submarinos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

– Se excluirán las áreas con presencia de praderas de fanerógamas marinas y se promoverá no solo su conservación sino también su expansión, al igual que los humedales costeros.

– Una vez aprobados los POEM, constituirán el marco general al que han de ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino, entre las que se incluirán las instalaciones para la producción de energía procedente de fuentes renovables, como los parques eólicos marinos. En tanto no ocurra, se tendrá en cuenta lo establecido en el Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de parques eólicos marinos de 2009⁽¹⁾, actualmente vigente.

⁽¹⁾ Resolución de 30 de abril de 2009, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación de la Resolución conjunta de la Secretaría General de Energía y de la Secretaría General del Mar, por la que se aprueba el estudio estratégico ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos, en cumplimiento de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1028/2007, de 20 de julio, por el que se establece el procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.

De acuerdo con los futuros POEM, en la ubicación de proyectos de energía eólica marina, se analizará la compatibilidad de los mismos con las actividades recogidas en los planes de ordenación del litoral, así como con lo que establece la normativa de costas para el Dominio Público Marítimo Terrestre, la servidumbre de protección y la zona de influencia.

En la instalación de cables submarinos se tendrá en cuenta la ubicación de actividades que requieren la utilización de espacio en el fondo marino, así como la necesidad de mantener la integridad de los fondos marinos, en especial aquellos con hábitats protegidos, biogénicos y/o vulnerables, como se recoge en los futuros POEM.

Sobre la conservación y protección del paisaje:

Las actuaciones desarrolladas por el PNIEC deberán favorecer la protección del paisaje tal y como queda reflejado en el Convenio Europeo del Paisaje, garantizando que la implantación de usos y actividades en el territorio y sus posteriores desmantelamientos, se produzca sin menoscabar los valores paisajísticos en el ámbito rural y urbano. También se deberá fomentar la recuperación paisajística de las áreas cuyo desmantelamiento promueve el PNIEC asociadas a la minería e industria energéticas.

El desarrollo de las actuaciones deberá tener en cuenta la incorporación de los criterios establecidos en las legislaciones y acciones de carácter autonómico en materia de paisaje.

Se evitará el despliegue de instalaciones de energías renovables en territorios que exhiban paisajes catalogados por la normativa regional o con valor paisajístico reconocido por presentar singularidades biológicas, geográficas, históricas, o unos usos del suelo que han conformado un valioso paisaje cultural. También se tendrán en cuenta los elementos que formarían parte de la Infraestructura Verde.

Debido al alto impacto de los tendidos eléctricos sobre el paisaje, en el diseño de las redes de distribución de energía eléctrica se contemplará la posibilidad compactar al máximo el número de líneas.

Con el fin de facilitar la integración estratégica del paisaje en la toma de decisiones para la ubicación y diseño de instalaciones de energías renovables se recomienda llevar a cabo, en colaboración con las administraciones regionales competentes, estudios de identificación y caracterización de los paisajes singulares de relevancia regional en cada comunidad autónoma y desplegar criterios orientados a su planificación y gestión.

En colaboración con las administraciones competentes se recomienda la elaboración de una guía para la integración de las instalaciones de renovables de autoconsumo y generación distribuida en el paisaje urbano y zonas rurales, con el fin de plantear criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

Se recomienda promover mecanismos de actuación para la recuperación paisajística de los espacios degradados como consecuencia del abandono de las zonas mineras.

Sobre la protección del patrimonio cultural:

Las actuaciones desarrolladas por el PNIEC deberán garantizar la protección de los elementos integrantes del patrimonio cultural (incluido el patrimonio subacuático) y otros bienes de dominio público.

En el despliegue en el territorio de instalaciones de energías renovables y redes de transporte de energía eléctrica se tendrán en consideración las determinaciones y acciones que establecen las distintas legislaciones autonómicas en materia de protección del patrimonio cultural.

Las actuaciones de rehabilitación energética y la instalación de tecnologías renovables en edificaciones del patrimonio cultural y sus entornos deberán ser respetuosas con los valores arquitectónicos de los inmuebles declarados. Se recomienda, en colaboración con la administración competente, la elaboración de una guía para la integración de la rehabilitación energética y las instalaciones de autoconsumo en los edificios del patrimonio histórico-cultural y sus entornos, así como en los inmuebles de los conjuntos monumentales declarados.

En la ocupación de montes de utilidad pública por instalaciones de energía renovable se deberá justificar la compatibilidad del nuevo uso industrial con el mantenimiento de las funciones del monte que han motivado su declaración (defensa frente inundaciones, regulación del régimen hidrológico, uso recreativo, conservación de la naturaleza, paisaje, etc.).

En el despliegue de instalaciones de energías renovables en el territorio se tendrán en consideración las determinaciones que establecen las legislaciones autonómicas en materia de Vías Pecuarias.

Sobre los usos de suelo:

Se recomienda en colaboración con los organismos competentes, profundizar en la investigación y generación de conocimiento sobre el desarrollo de soluciones tecnológicas que favorezcan y optimicen el aprovechamiento compartido del suelo por instalaciones de energías renovables y las actividades agrarias.

La producción agrícola para biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa no podrá suponer una sobreexplotación de las tierras dedicadas a dicho fin y deberá ser compatible con los usos agrícolas del territorio.

En las zonas con una importante vocación de turismo rural vinculado a los valores naturales y culturales del territorio, la transformación del uso del suelo por el despliegue de instalaciones de energías renovables deberá garantizar el mantenimiento de los recursos clave que han favorecido el uso turístico-recreativo de ese territorio.

Se recomienda la elaboración de un banco de datos de ubicación de las instalaciones renovables construidas, aprobadas o en trámite, en la sede de los órganos sustantivos que deban autorizar dichas instalaciones. Para ello se solicitará a los promotores las coordenadas geográficas de las poligonales finalmente ocupadas, preferentemente en formato GIS. También se recomienda que aporten otros datos como los usos del suelo afectados y la ubicación de otras instalaciones auxiliares necesarias para la explotación del proyecto.

Sobre la población, salud humana y bienes materiales:

Las medidas de desarrollo del PNIEC deberán garantizar la conservación y mejora de la calidad de vida, la salud y el bienestar de la población. Adicionalmente, el avance hacia la neutralidad climática deberá ser consecuente con los objetivos de justicia y equidad social.

La producción agrícola para biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa deberá ser compatible con la seguridad alimentaria, aplicándose los criterios y determinaciones establecidos en la Directiva UE 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Las actuaciones del Plan relacionadas con la gestión de purines y la producción de biogás deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la ausencia de los olores y otras molestias derivadas a la población.

Se recomienda, en colaboración con la administración competente en salud, profundizar en el estudio de la potencial afección sobre la población humana de los campos electromagnéticos de los tendidos eléctricos de las redes eléctricas de transporte y distribución, así como del efecto sombra intermitente y de reflexión solar (estroboscópico o discoteca), originado por las aspas de los aerogeneradores en rotación.

Sobre el desarrollo social y económico (Transición Justa):

Se recomienda a nivel estratégico profundizar en el estudio del impacto que sobre los territorios y la población puede producir el cambio del modelo productivo derivado del despliegue de energías renovables y el abandono de los aprovechamientos tradicionales que puede provocar un efecto acumulativo sobre el desempleo rural y la despoblación.

En consecuencia, la Estrategia de Transición Justa debería orientarse también a prever y gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias de este potencial impacto, identificando oportunidades para la generación de un tejido económico estable que se dilate más allá de la fase de construcción y garantice la fijación de empleo y población en las zonas rurales afectadas por el despliegue de instalaciones de energías renovables, centrándose en aquellas áreas en las que la despoblación sea más severa.

También se recomienda promover dentro de los Acuerdos de Transición Justa mecanismos de actuación para la recuperación ambiental y paisajística de los espacios degradados como consecuencia del abandono de las zonas mineras y del desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares, favoreciendo así la promoción de un modelo de desarrollo sostenible basado en los valores ambientales y paisajísticos del territorio.

Sobre economía circular (Consumo de recursos y generación de residuos):

Consumo de recursos:

El PNIEC velará por primar el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales, sin comprometer las tasas de renovación.

Se deberá aprovechar el potencial de recursos minerales domésticos, teniendo en cuenta los estándares medioambientales y de sostenibilidad europeos, de manera que no se desplacen las emisiones de gases de efecto invernadero hacia otras regiones, contribuyendo también a la disminución de las emisiones globales al reducir las de su transporte.

Se deberá garantizar una explotación de los recursos de forma económicamente viable y sostenible, utilizando las mejores técnicas disponibles y asegurando la reducción de emisiones en el sector.

Se deberá realizar un estricto control de la importación de recursos de terceros países para la síntesis de biocarburantes, de tal forma que quede garantizada su explotación sostenible, tal y como se contempla en la Directiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo y el Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Se evitará en la medida de lo posible la importación de biomasa de otros países para reducir la huella de carbono generada por el transporte, así como producir calor o energía eléctrica en las zonas donde se recoge la biomasa con el objetivo de alcanzar la máxima proximidad entre la materia prima, la producción de calor o energía eléctrica y la utilización de la misma.

Se promoverá la investigación de materias primas de origen nacional que podría exigir el desarrollo del PNIEC para favorecer su producción frente a la importación.

Residuos:

El desarrollo de las actuaciones del PNIEC deberá velar por promover la reducción de la generación de residuos e implementar la jerarquía de la gestión de residuos (prevención, minimización, reutilización, reciclaje, recuperación energética y, por último, el desecho). En particular. Cuando se considere el empleo de residuos para valorización energética, se deberá velar por el respeto del principio de jerarquía en la gestión de residuos, de modo que no se comprometa el cumplimiento de objetivos nacionales y comunitarios en esta materia.

Se deberá planificar, por parte de las administraciones competentes responsables, la gestión del importante incremento de residuos que se producirá como consecuencia de la renovación del parque automovilístico y de electrodomésticos, así como del desmantelamiento de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas más antiguas y una vez que terminen su vida útil.

Deberá preverse la implementación de instalaciones específicas para la gestión de los residuos procedentes de aerogeneradores, paneles fotovoltaicos y resto de residuos que se generarán en la puesta en marcha del PNIEC.

Con el desarrollo del PNIEC se fomentará la implantación de energías renovables en cubiertas de entornos urbanos e industriales, en consecuencia, se recomienda aprovechar tal circunstancia para el desarrollo y aprobación de un Plan Estatal para la Eliminación de Cubiertas con Amianto.

Igualmente, será necesario planificar también los sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos e híbridos, de ion litio u otras tecnologías, tanto en su reutilización para una segunda vida como el reciclaje de los materiales químicos y componentes electrónicos y estructurales, teniendo en cuenta la posible evolución tecnológica futura.

Se recomienda fomentar las medidas de la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PNIEC que impulsen con programas específicos el desarrollo de proyectos de I+D orientados a recuperar, tanto los elementos más complejos de reciclar, como los más valiosos de reutilizar de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas.

La gestión de los residuos derivados del desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón, así como el sellado y recuperación de los vertederos asociados, deberá realizarse bajo las más estrictas medidas de seguridad ambiental, especialmente en lo relativo a labores de descontaminación, gestión de residuos y prevención de vertidos.

El desarrollo del PNIEC deberá garantizar la adecuada gestión de los residuos procedentes de la renovación del parque de electrodomésticos para mejorar su eficiencia energética, ya que pueden contener sustancias que tienen un alto índice de calentamiento global o que agotan la capa de ozono, recomendándose la actualización del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y cualquier otra normativa concurrente, con el fin de adecuarla a los potenciales impactos derivados del PNIEC en relación de la gestión de estos residuos.

Por parte de la administración competente se deberá promover el desarrollo de los instrumentos legislativos que recoge el PNIEC para hacer efectivas las transformaciones en la cadena de gestión y valorización de residuos que facilitan la progresiva reducción del volumen destinado a vertedero (modificación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos

y suelos contaminados, proyectos normativos para la regulación de los criterios de fin de la condición de residuo, etc.).

La reducción progresiva en la tasa de vertido de residuos sólidos municipales que impulsa el PNIEC requerirá su implantación efectiva en los instrumentos de gestión de los residuos a nivel autonómico y municipal, así como una alta implicación social, que deberá impulsarse con campañas de información dirigidas al manejo domiciliario de los residuos y sus implicaciones medioambientales.

El cierre total o parcial de vertederos controlados que se conseguirá con la progresiva reducción del volumen destinado a vertedero deberá realizarse con las medidas que garanticen una óptima integración ambiental de este proceso, así como la recuperación vegetal y paisajística de las antiguas áreas de vertido y de los usos del suelo acordes con el contexto.

Sobre los efectos acumulativos y sinérgicos:

Para la consideración de los potenciales impactos ambientales de la acumulación de proyectos como criterio estratégico en la selección del emplazamiento, el MITERD, junto con las Comunidades Autónomas, deberá establecer un mecanismo para generar información objetiva, actualizada y autorizada sobre las instalaciones existentes y/o en tramitación en el territorio español, cuya difusión facilite a los promotores la toma de decisiones.

Igualmente, se recomienda incluir dentro de los grupos de trabajo del PNIEC la elaboración de una Guía metodológica para la elaboración de estudios de valoración de los efectos sinérgicos y acumulativos de los proyectos de instalaciones de energías renovables.

En aquellas zonas en las que existan desarrollos de implantación de proyectos de energías renovables próximos, se fomentará la colaboración entre promotores para garantizar el análisis global del entorno, así como el estudio de la biodiversidad del área basado en un enfoque holístico. De este modo, se integrará en un único análisis el estudio de los impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones, logrando una mayor eficacia y eficiencia en el tratamiento y enfoque de los aspectos ambientales más relevantes, como es el caso de la avifauna y del paisaje.

Sobre coordinación y cooperación:

Los retos ambientales del PNIEC para avanzar hacia la neutralidad climática de la economía y la sociedad de forma ambientalmente sostenible exigen una activa coordinación entre los distintos departamentos implicados de la Administración General del Estado, las comunidades autónomas y las corporaciones locales. También es necesaria la cooperación con otros agentes sociales procedentes del sector académico, las organizaciones no gubernamentales (en particular de conservación de la naturaleza) y las empresas del sector, con el fin de promover la participación y el intercambio de conocimiento.

Con objeto de facilitar la coordinación, cooperación y participación, y tal y como se recoge en el EsAE se crearán grupos de trabajo específicos del PNIEC, cuyas finalidades esenciales serán las siguientes:

- Reforzar la coordinación interinstitucional, tanto en su dimensión intersectorial (entre distintos departamentos temáticos), como territorial (con especial atención al engranaje Administración General del Estado – comunidades autónomas – administraciones locales).
- Facilitar la participación y las colaboraciones con los actores sociales.
- Facilitar el asesoramiento e intercambio técnico y científico.

Estarán administrados por la Oficina Española de Cambio Climático y/o Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía y reunirán, en función de la temática abordada, a representantes de las distintas unidades de la Administración General del Estado, de las comunidades autónomas, corporaciones locales, instituciones académicas y científicas, organizaciones no gubernamentales, empresarios y asociaciones profesionales. Desde los órganos competentes de la AGE se buscará su coordinación y complementación, preferiblemente a través de mecanismos existentes como la Red de Autoridades Ambientales o la Red de Economía baja en carbono.

Estos grupos de trabajo podrán organizarse temáticamente, según las diferentes componentes principales del PNIEC, esto es, el Desarrollo de las energías renovables, la integración de las renovables en el sistema energético, la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables y las transformaciones sectoriales.

Las tareas a desarrollar por los grupos de trabajo deben tener como objetivo la generación de datos y su intercambio; la facilitación por parte de la administración del desarrollo de los proyectos derivados del PNIEC y la generación de conocimiento, por lo que se proponen los siguientes ámbitos de trabajo:

- Desarrollo de herramientas de intercambio de información relacionadas con:
 - Datos de ubicación de las instalaciones renovables construidas, aprobadas o en trámite, que permita, tanto al promotor, como a la administración ambiental, valorar los efectos sinérgicos o acumulativos de los proyectos. Para ello se considera una oportunidad establecer la obligación de solicitar a los promotores la información sobre la ubicación en un formato y estructura adecuados. El conjunto de esta información será recopilado en una base de datos de acceso público que será gestionada por los promotores de PNIEC.
 - Información recogida en los Planes de Vigilancia Ambiental de los proyectos en explotación, cuya difusión ayude a incrementar el conocimiento técnico acerca de las afectaciones de las instalaciones en un territorio en cuestión.

El desarrollo de estas herramientas exige que los órganos sustantivos de las CCAA establezcan en sus respectivos territorios los mecanismos oportunos para recopilar y almacenar esta información en el formato y estructura más adecuados, y que estos datos sean trasladados a la AGE. La información deberá ser objetiva, actualizada y autorizada para su intercambio, en los términos de confidencialidad pertinentes, entre administraciones, promotores y demás agentes de la sociedad civil.

Además, la adecuada implementación del PNIEC, en su dimensión ambiental, exige que los órganos sustantivos implicados elaboren, tanto para la primera fase de revisión del plan como para las sucesivas, informes que, en base a la experiencia que se va obteniendo, permitan detectar las debilidades y fortalezas de la implementación del plan sobre el territorio, de manera que se puedan ir incorporando medidas que disminuyan los efectos negativos a lo largo de toda la vigencia del PNIEC.

Se recomienda impulsar, a través de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, la coordinación entre el PNIEC y la planificación de energía y clima que deben elaborar las comunidades autónomas en el marco de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética (en tramitación). Este órgano deberá velar por una planificación coordinada en las distintas regiones, enmarcada en la política global de ordenación del territorio de cada comunidad y basada también en criterios ambientales y territoriales.

Esta Comisión será también responsable de coordinar el PNIEC con las planificaciones sectoriales estatales con las que converge en gran medida, como son la Planificación hidrológica, el Programa Nacional de Calidad del Aire y la Política de Residuos (nacional, autonómica y municipal).

La medida 1.18 de simplificación de los trámites administrativos para nuevos proyectos de energías renovables, en particular la reducción de plazos, no deberá ir en perjuicio de la correcta evaluación ambiental de los proyectos derivados del plan, especialmente en los estudios a realizar para identificar los impactos o potenciales efectos negativos del proyecto sobre el medio. Para ello se recomienda que el órgano sustantivo responsable de la información pública del proyecto adopte las medidas necesarias para garantizar que la documentación tenga la máxima difusión entre el público, utilizando además de medios electrónicos convencionales, otros medios de comunicación como prensa, redes sociales, etc. También se deberá garantizar la dedicación de los recursos humanos necesarios para mantener y mejorar la calidad de la evaluación del impacto ambiental de estos proyectos.

Sobre el Seguimiento Ambiental:

Tal y como recoge el EsAE, la Oficina Española de Cambio Climático junto con la Secretaría de Estado de Energía, a través de la Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía (SGPEN), son los órganos responsables del Programa de Vigilancia Ambiental del PNIEC.

Dicho seguimiento se realizará a través de las medidas de seguimiento ambiental e indicadores que se han propuesto durante la evaluación ambiental del Plan y que se indican en el capítulo 9 del Estudio Ambiental Estratégico, así como con las indicaciones planteadas en las presentes determinaciones.

Para completar el seguimiento ambiental establecido en el PNIEC se proponen los siguientes indicadores ambientales a desarrollar por los órganos sustantivos competentes de las CCAA y de la AGE y que se deberán integrar en el seguimiento del Plan:

Indicadores de biodiversidad:

Estimación de la mortalidad anual de aves y quirópteros en las instalaciones de energía renovable (eólica terrestre y marina, fotovoltaica y solar termoeléctrica) en el territorio español. La mortalidad se debe estimar desagregada por especies más vulnerables a los proyectos de energía renovable y por su mayor grado de protección (rapaces, esteparias, etc.).

Estimación de la mortalidad anual de especies faunísticas amenazadas, especialmente peces y pequeños mamíferos, en el conjunto de las nuevas instalaciones de energía renovable por bombeo hidráulico motivado por los canales de derivación, turbinas, pequeñas presas, etc., en el territorio español.

Para su elaboración se podrán utilizar los datos aportados por los programas de seguimiento de los diferentes proyectos instalados notificados a los órganos sustantivos competentes de las comunidades autónomas y de la AGE, así como, otras fuentes de información (censos, informes de ongs, etc.).

Indicadores de pérdida de hábitat:

Superficie de hábitat ocupado por las energías renovables (hábitat estepario de praderas, monte bajo, forestal, ecosistema fluvial, zona húmeda, cultivos de secano) comparándolo con la superficie total de dicho hábitat en el territorio autonómico y nacional, a partir de los datos incluidos en el Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Indicadores socioeconómicos de impacto del PNIEC:

Variaciones en la población, por rango de edad y sexo, a nivel comarcal en las zonas afectadas directamente por las actuaciones del PNIEC.

Aunque en la Estrategia de Transición Justa, que se integra como una de las medidas del PNIEC, se registre la evolución social y económica de la población afectada por las medidas del PNIEC; en el seguimiento de este plan, también debe quedar constancia de la situación socioeconómica de las poblaciones que se verán afectadas por la puesta en marcha y desarrollo del PNIEC, especialmente de las regiones o comarcas españolas afectadas por el cierre de la minería del carbón, por el desmantelamiento de las centrales térmicas y de las centrales nucleares, así como por la implantación de nuevas infraestructuras de producción de energía renovable.

Además, como se indica en el EsAE, el sistema de seguimiento diseñado deberá tener en cuenta, tanto el seguimiento de los planes específicos y de los proyectos individuales derivados del PNIEC, como del conjunto y de las propias determinaciones del PNIEC.

Para verificar el seguimiento de los efectos ambientales del plan se elaborarán informes con carácter bianual, coincidiendo con los reportes de seguimiento del PNIEC que exige la normativa europea. Dichos informes deberán ser remitidos al órgano ambiental (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECD) con el fin de

facilitar su participación en el seguimiento y contrastar el cumplimiento de la declaración ambiental estratégica. También serán publicados en la sede electrónica del órgano sustantivo para facilitar la participación de los agentes sociales y la formulación de sugerencias.

En el marco del Programa de Vigilancia Ambiental, las unidades del MITERD responsables del Banco de Datos de la Naturaleza y de cualquier otra estadística medioambiental proporcionarán al órgano sustantivo (OECC/SEE) la información que se solicite necesaria para el mejor desarrollo de los trabajos de los informes de seguimiento.

A propuesta del órgano sustantivo y con el acuerdo expreso de la comunidad autónoma, tal como se recoge en el artículo 51.3 de la Ley 21/2013, el seguimiento de determinadas condiciones, criterios o indicadores ambientales recogidos en esta Resolución podrá ser realizado por el órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente.

A través del seguimiento ambiental, así como del propio plan, se deberá identificar aquellas medidas que resulten más eficaces para lograr cada uno de los objetivos, ya sean ambientales o del propio plan de manera que, las variaciones que se vayan registrando al implementar cada una de las medidas del PNIEC y las medidas ambientales, con respecto a las previsiones iniciales puedan irse compensando a tiempo. Asimismo, se podrá valorar el impacto que tienen en los objetivos propios del plan en relación a las variaciones del grado de cumplimentación de la medida con la que se pretende llevar a cabo el objetivo.

Sobre la Evaluación Ambiental de las medidas y actuaciones que deriven del Plan cuando así lo recoja la normativa ambiental y sectorial:

La evaluación ambiental estratégica realizada no exime de que, conforme a la normativa que corresponda en cada caso y en particular conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los proyectos individualizados contemplados en las medidas y acciones del PNIEC 2020-2030, sean sometidos a evaluación de impacto ambiental. A tal efecto, en el Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC se concretan unos criterios ambientales estratégicos al objeto de que puedan ser tenidos en consideración a la hora de llevar a cabo la evaluación ambiental de los proyectos y de otros planes derivados de este.

En consecuencia, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental y de acuerdo con la evaluación ambiental estratégica ordinaria practicada según la Sección 1ª del Capítulo I del Título II de la Ley de Evaluación Ambiental, esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental resuelve que el «Plan Nacional Integrado de Clima y Energía 2021-2030», incorporando las medidas ambientales y recomendaciones recogidas en el Estudio Ambiental Estratégico junto a las determinaciones ambientales que se incorporan en la presente Declaración Ambiental Estratégica no producirá impactos adversos significativos en el medio ambiente.

Madrid, 30 de diciembre de 2020.—El Director General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ismael Aznar Cano.

ANEXO I

Relación de organismos consultados y respuestas recibidas en la fase de información pública

Organismo consultado	Respuesta
Organismos estatales	
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).	Si
Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MITERD.	No
Subdirección General de Economía Circular. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MITERD.	Si
Subdirección General de Energía Nuclear. Dirección General Política Energética y Minas. MITERD.	No
Dirección General de la Costa y del Mar. MITERD.	Si
Dirección General del Agua. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Cantábrico. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Duero. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Ebro. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Guadiana. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Júcar. MITERD.	Si
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil. MITERD.	Si
Confederación Hidrográfica del Segura. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Tago. MITERD.	Si
Organismo Autónomo Parques Nacionales. MITERD.	No
Fundación Biodiversidad. MITERD.	No
Subdirección General de Energía Nuclear. Dirección General de Política Energética y Minas. MITERD.	No
Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras. MITERD.	No
Dirección General Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Dirección General de Bellas Artes. Ministerio de Cultura y Deporte.	No
Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.	No
Dirección General Protección Civil y Emergencias. Ministerio del Interior.	No
Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Ministerio de Sanidad.	No
Dirección General Aviación Civil. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Puertos del Estado. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de Planificación y Evaluación de la Red Ferroviaria. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
AENA Aeropuertos. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas CEDEX. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.	Si

Organismo consultado	Respuesta
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del CSIC de Castilla y León. Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo del CSIC. Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)	No
Organismos autonómicos	
ANDALUCÍA	
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Infraestructuras del Agua. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Pesca y Acuicultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Agencia Pública de Puertos de Andalucía. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Infraestructuras. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Innovación Cultural y Museos. Consejería Cultura y Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Emergencias y Protección Civil. Consejería de Presidencia, Administración Pública e Interior. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Calidad, Innovación y Fomento del Turismo. Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local. Junta de Andalucía.	No
Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de Hacienda, Industria y Energía. Junta de Andalucía	Si
Secretaría General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Hacienda. Industria y Energía. Junta de Andalucía.	No
ARAGÓN	
Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	Si
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	Si
Instituto Aragonés del Agua (IAA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Producción Agraria. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Sostenibilidad ¹ . Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Ordenación del Territorio. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.	Si
Dirección General de Movilidad e Infraestructuras ¹ . Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Urbanismo. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.	Si
Dirección General de Energía y Minas. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Industria y Pymes. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Turismo. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Salud Pública. Departamento de Sanidad. Gobierno de Aragón.	No
ASTURIAS, PRINCIPADO DE	
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General del Medio Natural y Planificación Rural. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si
Dirección General de Desarrollo Rural y Agroalimentación. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	No
Dirección General de Infraestructuras Rurales y Montes. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Pesca Marítima. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Transportes y Movilidad. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General Infraestructuras Viarias y Portuarias. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si
Dirección General de Energía, Minería y Reactivación. Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Industria. Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Comercio, Emprendedores y Economía Social. Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Salud. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Cultura, Política Lingüística y Turismo. Gobierno del Principado de Asturias.	No
<p>(*) Actualmente no existen Direcciones Generales con esta denominación en el Gobierno de Aragón.</p> <p>(*) Contestan dentro de un único informe emitido por la Consejería de Infraestructuras, Medio Ambiente y Cambio Climático del Principado de Asturias. Este informe engloba las observaciones emitidas por las DG de las Consejerías de Medio Rural y Cohesión Territorial; Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático; Industria, Empleo y Promoción Economía y Salud.</p>	
BALEARES (ILLES BALLEARS)	
Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas de Baleares.	No
Agencia Balear del Agua y la Calidad Ambiental (ABAQUA). Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Residuos y Educación Ambiental. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Territorio y Paisaje. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Recursos Hídricos. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Instituto Balear de la Naturaleza. IBANAT. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General Pesca y Medio Marino. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Energía y Cambio Climático ³ . Consejería de Transición Energética y Sectores Productivos. Gobierno de las Islas Baleares.	Si
⁽³⁾ Emitió informe sin haber sido consultada directamente	
Dirección General Emergencias e Interior. Consejería de Administraciones Públicas y Modernización. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Arquitectura y Rehabilitación. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Vivienda. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Transporte Marítimo y Aéreo. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno Islas Baleares.	No
Dirección General de Movilidad y Transporte Terrestre. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno Islas Baleares.	No
Delegación de la Presidencia para la Cultura. Consejería de Presidencia, Cultura e Igualdad. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Promoción Económica, Emprendimiento y Economía Social y Circular. Consejería de Modelo Económico, Turismo y Trabajo. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General Turismo. Consejería de Modelo Económico, Turismo y Trabajo. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Salud Pública y Participación. Consejería de Salud y Consumo. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección Insular de Cultura. Departamento de Cultura, Patrimonio y Política Lingüística. Consell de Mallorca. Gobierno de las Islas Baleares.	No
CANARIAS	
Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura. Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si
Consejo Insular de Aguas de Lanzarote. Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria. Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	No
Consejo Insular de Aguas de Tenerife. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	No
Agencia Canaria de Protección de la Naturaleza. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si(*)
Dirección General de Planificación Territorial, Transición Ecológica y Aguas. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si(*)
Dirección General de la Energía. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si(*)
Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Infraestructura Turística. Consejería de Turismo, Industria y Comercio. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Industria. Consejería de Turismo, Industria y Comercio. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Seguridad y Emergencias. Consejería de Administraciones Públicas, Justicia y Seguridad. Gobierno de Canarias.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Infraestructura Viaria. Consejería de Obras Públicas, Transportes y Vivienda. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Transportes. Consejería de Obras Públicas, Transportes y Vivienda. Gobierno de Canarias.	No
Instituto Canario de la Vivienda. Consejería de Obras Públicas, Transportes y Vivienda. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias.	No
Si (*) – se recibe un único informe de la Viceconsejería de Lucha contra el Cambio Climático, de la que dependen la Protección de la Naturaleza, Planificación Territorial, Aguas y Energía.	
CANTABRIA	
Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Pesca y Alimentación. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Desarrollo Rural. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Obras Públicas. Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Patrimonio Cultural y Memoria Histórica. Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Ganadería. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Comercio y Consumo. Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento Industrial. Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Consejería de Presidencia, Interior, Justicia y Acción Exterior. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Educación, Formación Profesional y Turismo. Gobierno de Cantabria.	No
CASTILLA Y LEÓN	
Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	Si
Dirección General Calidad y Sostenibilidad Ambiental. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	Si
Dirección General Carreteras e Infraestructuras. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Transportes. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Vivienda, Arquitectura y Urbanismo. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Planificación. Consejería de Transparencia, Ordenación del Territorio y Acción Exterior. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Producción Agropecuaria. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Junta de Castilla y León.	Si
Dirección General de Competitividad de la Industria Agroalimentaria y de la Empresa Agraria. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Junta de Castilla y León.	No
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Junta de Castilla y León.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General Energía y Minas. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Industria y Competitividad. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Castilla y León.	Si
Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León (EREN). Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León.	No
CASTILLA-LA MANCHA	
Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	Si
Dirección General de Economía Circular. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	Si
Dirección General de Transición Energética. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Agricultura y Ganadería. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Planificación Territorial y Urbanismo. Consejería de Fomento. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Carreteras. Consejería de Fomento. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General de Transportes y Movilidad. Consejería de Fomento. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General de la Vivienda y Urbanismo. Consejería de Fomento. Junta de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Empresas. Consejería de Economía, Empresas y Empleo. Junta de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Patrimonio Cultural. Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Junta de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Junta de Castilla-La Mancha.	Si
CATALUÑA	
Agencia Catalana del Agua. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.	Si
Agencia de Residuos de Cataluña. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.	No
Aeropuertos Públicos de Cataluña. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.	No
COMUNITAT VALENCIANA	
Dirección General del Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Calidad y Educación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Si
Dirección General de Política Territorial y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	Si

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Comercio, Artesanía y Consumo. Consejería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Prevención de Incendios Forestales. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Generalitat Valenciana.	Si
Dirección General de Turismo. Agencia Valenciana de Turismo. Generalitat Valenciana.	No
EXTREMADURA	
Dirección General de Sostenibilidad. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.	No
Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX). Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura. (Servicio de Producción Agraria).	Si
Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Viarias. Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Transporte. Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda. Junta de Extremadura.	Si
Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural. Museos y Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura, Turismo y Deportes. Junta de Extremadura.	Si
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Asistencia Sanitaria (S.E.S). Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Junta de Extremadura.	No
Dirección General Turismo. Consejería de Cultura, Turismo y Deportes. Junta de Extremadura.	No
GALICIA	
Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Patrimonio Natural. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No
Instituto de Estudios del Territorio. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Desarrollo Pesquero. Consellería del Mar. Xunta de Galicia.	Si
Instituto Tecnológico para el Control del Medio Marino de Galicia (INTECMAR). Consellería del Mar. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Planificación y Ordenación Forestal. Consellería de Medio Rural. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Defensa del Monte. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Desarrollo Rural. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Movilidad. Consejería de Infraestructuras y Movilidad. Xunta de Galicia.	Si
Instituto Gallego de Vivienda y Suelo. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General Comercio y Consumo. Consellería de Economía, Empresa e Innovación. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Planificación Energética y Recursos Naturales. Consellería de Economía, Empresa e Innovación. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa. Consejería de Educación, Universidad y Formación Profesional. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Emergencias e Interior. Consejería de Presidencia y Administraciones Públicas y Justicia. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Xunta de Galicia.	No
COMUNIDAD DE MADRID	
Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	Si
Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Economía Circular. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	Si
Dirección General de Suelo. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Urbanismo. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Carreteras. Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo. Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Transportes y Movilidad. Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Comercio y Consumo. Consejería de Economía, Empleo y Competitividad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	Si
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía, Empleo y Competitividad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Cultura y Turismo. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General Seguridad, Protección Civil y Formación. Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112. Consejería de Justicia, Interior y Víctimas. Gobierno. Comunidad de Madrid.	No
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	
Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.	Si
Dirección General de Ordenación del Territorio. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Agricultura y Ganadería. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Cultura - Institución Príncipe de Viana. Departamento de Cultura y Deporte. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Industria, Energía y Proyectos. Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras. Departamento de Cohesión Territorial. Gobierno de Navarra.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Salud. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Turismo, Comercio y Consumo. Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial y Comercio. Gobierno de Navarra.	No
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Dirección General de Salud. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra.	No
Servicio de Protección Civil y Emergencias. Dirección General Interior. Departamento de Presidencia, Igualdad, Función Pública e Interior. Gobierno de Navarra.	No
PAÍS VASCO	
Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco.	Si
Dirección de Administración Ambiental. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco.	No
Dirección General de Infraestructuras del Transporte. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	Si
Dirección de Agricultura y Ganadería. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Dirección de Energía, Minas y Administración Industrial. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Dirección Planificación del Transporte. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Ente Vasco de la Energía (EVE). Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Dirección de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco.	No
Dirección de Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura y Política Lingüística. Gobierno Vasco.	Si
Dirección de Salud Pública y Adicciones. Departamento de Salud. Gobierno Vasco.	No
REGIÓN DE MURCIA	
Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General del Medio Ambiente. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General del Mar Menor. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General de Política Agraria Común. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General de Industria Alimentaria y Cooperativismo Agrario. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Arquitectura. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.	No
Dirección General Carreteras. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.	No
Dirección General de Movilidad y Litoral. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.	No
Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Educación y Cultura. Región de Murcia.	No
Dirección General Comercio e Innovación Empresarial. Consejería de Empresa, Industria y Portavocía. Región de Murcia.	No
Dirección General Energía y Actividad Industrial y Minería. Consejería de Empresa, Industria y Portavocía. Región de Murcia.	No
Dirección General Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud. Región de Murcia.	No

Organismo consultado	Respuesta
RIOJA, LA	
Dirección General Calidad Ambiental y Recursos Hídricos. Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica. Gobierno de La Rioja.	Si
Dirección General de Transición Energética y Cambio Climático. Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Biodiversidad. Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General Desarrollo Rural y Reto Demográfico. Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Política Territorial, Urbanismo y Vivienda. Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Reindustrialización, Innovación e Internacionalización. Consejería de Desarrollo Autonómico. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Desarrollo Autonómico. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General Cultura. Consejería de Educación y Cultura. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General Salud Pública, Consumo y Cuidados. Consejería de Salud Pública. Gobierno de La Rioja.	No
CIUDAD AUTÓNOMA DE CEUTA	
Consejería de Educación y Cultura. Gobierno de Ceuta.	No
Consejería de Fomento y Turismo. Gobierno de Ceuta.	No
Consejería de Medio Ambiente y Servicios Urbanos. Gobierno de Ceuta.	No
Consejería de Sanidad, Consumo y Gobernación. Gobierno de Ceuta.	No
Dirección de Gerencia de Turismo. Consejería de Fomento y Turismo. Gobierno de Ceuta.	No
Empresa Municipal de la Vivienda de Ceuta (ENVICESA). Consejería de Fomento y Turismo. Gobierno de Ceuta.	No
CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA	
Dirección General Gestión Técnica de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Consejería de Infraestructuras, Urbanismo y Vivienda. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Consejería de Presidencia y Administración Pública. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Consejería de Economía y Políticas Sociales. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Asociaciones, entidades públicas y privadas	
Alianza Mar Blava. Baleares.	No
Asociación Agraria Jóvenes Agricultores - ASAJA Castilla-La Mancha.	No
Asociación Agraria Jóvenes Agricultores - ASAJA Unión Agricultores.	No
Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen).	No
Asociación de Empresas de Energía Eléctrica (AELEC)	Si
Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)	No
Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE)	No
Asociación Empresarial Eólica (AEE)	Si
Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	No

Organismo consultado	Respuesta
Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA).	No
Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASEMFO).	No
Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (ANPIER).	No
Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).	No
Comisiones Obreras de Valencia (CCOO).	No
Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).-Comisión de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.	Si
Confederación Sindical de Comisiones Obreras. Secretaría Confederada de Medio Ambiente y Salud Laboral de Comisiones Obreras (CCOO).	Si
Ecologistas en Acción CODA (Confederación Nacional) - Madrid	Si
Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)	No
Federación Nacional de Cofradías de Pescadores	No
Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España	No
Federación Usuarios Consumidores Independientes (FUCI)	No
Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN). León	No
Fundación Nueva Cultura del Agua de Zaragoza	No
Fundación Vida Sostenible.	No
Gestor Técnico del Sistema Gasista - Enagas GTS S.A.U.	No
Greenpeace España	Si
Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA)	No
Plataforma para la Defensa del Sur de Cantabria.	Si
Red Eléctrica de España (REE)	Si
SEO/BirdLife	Si
UGT Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente - Madrid	No
Unión Española Fotovoltaica (UNEF)	Si
WWF España	Si

También fueron consultadas las siguientes personas interesadas:

Carlos González Sanz. Huesca.	No
Diana Osuna García- Madrid.	Si
Jorge Moya Laraño. Andalucía – Almería.	No
Pedro Manuel García Carvajal.	No
Zebensui Morales Reyes	Si

También han presentado alegación otros 11 particulares y las siguientes entidades no consultadas:

1. Entidad Estatal:

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). MITERD.

2. Entidades de la Administración Autonómica:
 - Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA). Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.
 - Comisión Balear de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas de Baleares.
 - Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.
 - Consejería de Innovación, Universidad, Ciencia y Sociedad Digital. Generalitat Valenciana.
3. Otras asociaciones, organismos, entidades públicas y privadas:
 - A Contramano: Asamblea Ciclista de Sevilla
 - ACENVA - Asociación para la Conservación y Estudio de la Naturaleza de Valladolid.
 - ACOGEN - Asociación Española de Cogeneración.
 - AEBIG - Asociación Española de Biogás.
 - AeH2 - Asociación Española del Hidrógeno.
 - AHSA – Amigos de los Humedales del Sur de Alicante.
 - Amigos de la Tierra.
 - ASA - Asociación Sostenibilidad y Arquitectura.
 - ASE - Amigos de Sierra Escalona.
 - ASEJA - Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde.
 - ASEME - Asociación de Empresas Eléctricas.
 - Asociación DALMA – GUADALAJARA.
 - Asociación Madrid Subterra.
 - Asociación Nereide «Por la conservación de los animales y la naturaleza».
 - Asociación Protección Ribera Guadiana Menor.
 - Asociación Vecinal: «Godella en lluita contra les inundacions i defensa del Medi Ambient».
 - Asociación Vida Silvestre Ibérica.
 - ASPAPEL - Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón.
 - AVEBIOM - Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa.
 - BIO-E - Asociación Española del Bioetanol.
 - Cámara Oficial de Comercio, Industria, Servicios y Navegación de España.
 - CEEES - Confederación Nacional de Empresarios de Estaciones de Servicio.
 - CIDE - Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica.
 - Climate Strategy & Partners.
 - CNAE - Confederación Nacional de Autoescuelas.
 - COGEN - Asociación española para la promoción de la cogeneración.
 - COIIM - Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid – Comisión de Energía.
 - Colegio Economistas de Madrid.
 - COMINROC. Confederación española de industrias extractivas de rocas y minerales industriales.
 - ConBici. Coordinadora Estatal en defensa de la bicicleta.
 - CONFEBUS - Confederación Española del Transporte en Autobús.
 - CONFEDEM - Confederación Española de Empresarios de la Minería y la Metalurgia.
 - CSCAE - Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España.
 - De Raíz – Educación e Interpretación Ambiental.
 - ECO-UNION.
 - ECOVIDRIO.
 - EDPR OFFSHORE ESPAÑA, S.L.
 - ENDESA S.A.
 - La Ribera en Bici-Ecologistes en Acció.
 - Naturgy.
 - Neste Oyj.

- Ocean Care.
- Plataforma Ciudadana para una Transición Ecológica Justa.
- Plataforma para la Defensa de la Cordillera Cantábrica.
- Plataforma para un Nuevo Modelo Energético.
- Plataforma Unitaria contra la Autopista Eléctrica.
- PRIMIGEA - Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales.
- PROTERMOSOLAR - Asociación Española Promoción Industria Termosolar.
- SABA Aparcamientos, S.A.
- SALVIA Team.
- SEAE - Sociedad Española de Agricultura Ecológica y Agroecología.
- SECEMU - Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos.
- TECNOPLEN - Tecnologías de Optimización Energética.
- Transport & Environment.
- USAL - Universidad de Salamanca.
- VERTEX Bioenergy
- VIESGO Infraestructuras Energéticas, S.L.

ANEXO II

Relación de acciones y transformaciones que derivarán de las medidas del plan, contempladas en el Estudio Ambiental Estratégico

Dimensión 1. *Descarbonización*

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía eólica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar fotovoltaica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar termoelectrica.
	– Despliegue de instalaciones y aprovechamiento de energía geotérmica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía hidráulica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de biomasa y biocombustibles.
	– Incremento de la participación local en proyectos de energía renovable.
	– Desarrollo de acciones demostrativas para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar).
	– Reducción de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón y desmantelamiento de las instalaciones afectadas.
1.2 Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad.	– Reducción de la generación eléctrica en centrales nucleares y desmantelamiento de las instalaciones afectadas.
	– Implantación de sistemas de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico.
	– Implantación de sistemas de almacenamiento con baterías.
	– Incremento en los niveles de gestión de la demanda mediante instrumentos específicos, incluyendo la incorporación de los agregadores de demanda.
1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables.	– Incremento en el nivel de información y participación del consumidor de energía eléctrica.
	– Desarrollo y refuerzo de infraestructuras eléctricas de distribución y transporte (incluyendo conexiones internacionales y extrapeninsulares) y de nudos de evacuación.
	– Optimización de la capacidad de conexión en la red.
	– Incremento en los niveles de gestión de la red mediante el desarrollo de instrumentos específicos.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la generación distribuida en el contexto de comunidades energéticas locales.
1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del autoconsumo eléctrico en el sector industrial. - Incremento del autoconsumo para usos térmicos (biomasa, biogás) en el sector industrial.
1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de demanda de fuentes térmicas renovables en el sector de usos térmicos. - Integración de energías renovables térmicas en edificación.
1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento en la producción, adecuación y consumo de biocombustibles avanzados para el transporte (especialmente relevante en vehículos pesados y aviación). - Desarrollo de nuevas Instalaciones para la producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización).
1.8 Promoción de gases renovables.	<ul style="list-style-type: none"> - Producción y aprovechamiento de biogás (usos eléctricos y térmicos). Aprovechamiento de los residuos municipales, lodos de depuradora y residuos ganaderos. - Instalaciones de producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización). - Incorporación del hidrógeno y del metano como vectores energéticos a medio y largo plazo, mediante el desarrollo de instrumentos técnicos y administrativos específicos.
1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> - Renovación tecnológica de centrales minihidráulicas. - Renovación tecnológica de parques eólicos. - Renovación tecnológica de parques fotovoltaicos. - Renovación tecnológica de instalaciones de biomasa. - Renovación tecnológica de instalaciones de biogás.
1.10 Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable.
1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del aprovechamiento de biomasa y desarrollo de plantas logísticas de biomasa. - Incremento en el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario. - Reducción del vertido de residuos sólidos susceptibles de aprovechamiento energético asociada a la penalización del depósito de residuos en vertedero.
1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos singulares o demostrativos de geotermia de alta temperatura. - Desarrollo de proyectos singulares o demostración en territorios insulares de energía eólica marina. - Adopción de modelos energéticos sostenibles en islas (integración renovables en el territorio, movilidad cero emisiones, cambio en el modelo energético del ciclo del agua) asociadas al desarrollo de las correspondientes estrategias.
1.13 Comunidades energéticas locales.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de las comunidades energéticas locales como mecanismo de participación de ciudadanos, PYMES y entidades locales en la transición energética y base para el autoconsumo.
1.14 Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la participación ciudadana en la elección de las renovables como fuente de suministro, su financiación y la definición de las políticas energéticas.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.15 Estrategia de Transición Justa.	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollo del empleo y mejora de la competitividad e incremento de la cohesión social asociados a un adecuado aprovechamiento de las oportunidades que proporciona la transición energética. – Adaptación ordenada de los principales sectores económicos dentro de un marco de planificación necesario que asegure una adecuada transición en los planos social y económico. – Reducción de los efectos socioeconómicos de la transición energética en zonas vulnerables como es el caso de comarcas de carbón y centrales en cierre.
1.16 Contratación pública de energía renovable.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en la demanda de energía renovable por parte de la Administración General del Estado y otras administraciones públicas.
1.17 Formación de profesionales en el sector de las energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en el nivel de cualificación de los profesionales vinculados con las energías renovables.
1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.	<ul style="list-style-type: none"> – Impulso al Desarrollo de las renovables mediante la adecuación y agilización de los procedimientos administrativos. – Desarrollo del potencial existente en instalaciones híbridas mediante la adecuación de los procedimientos administrativos. – Mejora en la integración ambiental de las renovables en el territorio y adaptación a la normativa relativa a patrimonio natural y biodiversidad. – Apoyo a la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas).
1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización.	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de conocimiento en materia de energía y clima. – Incremento en los niveles sensibilización y acceso a la información de la ciudadanía. – Mejora en los niveles de información y formación sectorial (industrial y terciario) en materia de energía y clima. – Incremento en el acceso a la información del consumo eléctrico por parte de los usuarios. – Impulso y difusión del cálculo de la huella de carbono y de la definición de medidas para su reducción entre agentes públicos y privados. – Incorporación de criterios ecológicos en la contratación pública.
1.20 Régimen europeo de comercio de derechos de emisión.	<ul style="list-style-type: none"> – Adaptación del marco legislativo nacional del régimen europeo de comercio de derechos de emisión.
1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero.	<ul style="list-style-type: none"> – Fomento de la rotación de los cultivos herbáceos de secano. – Optimización de la fertilización (ajuste del aporte de nitrógeno a las necesidades de los cultivos). – Mejora en la gestión de las balsas de purines (vaciado frecuente y cubrimiento). – Aprovechamiento de los purines (fracción líquida como fertilizante y fracción sólida como compost). – Reducción de la quema de rastrojos.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.	- Compostaje doméstico y comunitario.
	- Sistema de recogida separada de biorresiduo con destino compostaje.
	- Sistema de recogida separada de biorresiduo con destino biometanización.
	- Construcción o remodelación de plantas de compostaje.
	- Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal.
	- Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado.
	- Incremento de la recogida separada de textiles.
	- Cobertura de vertederos sellados (gestión del biogás fugado).
- Fomento del aprovechamiento energético de las podas del sector agrario.	
1.23 Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados.	- Sustitución y/o adaptación de equipos de instalación que utilizan gases fluorados.
	- Recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos.
	- Incremento en el uso de refrigerantes ligeramente inflamables de bajo potencial de calentamiento.
1.24 Sumideros forestales.	- Regeneración y conservación de sistemas adhesionados.
	- Cultivo de chopos en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables.
	- Forestación y reforestación.
	- Labores silvícolas para prevención de incendios forestales.
	- Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales.
	- Fomento de la gestión forestal sostenible en coníferas, aplicación de régimen de claras para incrementar el carbono absorbido.
- Restauración hidrológica forestal en zonas con alto riesgo de erosión.	
1.25 Sumideros agrícolas.	- Aplicación de técnicas de agricultura de conservación (siembra directa).
	- Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos.
	- Reducción de la quema incontrolada de poda.
1.26 Fiscalidad.	- Actualización de elementos del sistema tributario para incentivar una economía baja en carbono y resiliente con el clima (internalización de costes ambientales).

Dimensión 2. *Eficiencia energética*

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal.	- Implantación y desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y Planes de Transporte al Trabajo (PTT), incluyendo el establecimiento de zonas de bajas emisiones en las ciudades mayores de 50.000 habitantes.
	- Trasvase del transporte de mercancías por carreteras al transporte en ferrocarril.
2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte.	- Ahorro del consumo de energía final derivado de la realización de auditorías energéticas, instalación de sistemas tecnológicos centralizados y nuevas aplicaciones y realización de cursos de gestión de flotas para el personal.
	- Implementación de técnicas de conducción eficiente.
	- Modificación de la masa y altura máxima de camiones.
	- Adaptación de las infraestructuras a las modificaciones del transporte por carretera.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
2.3 Renovación del parque automovilístico.	<ul style="list-style-type: none"> – Renovación del parque automovilístico a través del fomento de la adquisición de vehículos más eficientes y reducción de la edad del parque mediante instrumentos fiscales.
2.4 Impulso del vehículo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en la adquisición y uso de vehículos eléctricos por parte de particulares y empresas. – Desarrollo de las infraestructuras para la electrificación del parque automovilístico.
2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> – Sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías más eficientes. Implantación de sistemas de gestión energética en la industria.
2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial.	<ul style="list-style-type: none"> – Mejora en la envolvente térmica de los edificios y reducción de su demanda de calefacción y refrigeración. – Mejora de las instalaciones térmicas (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación) e incorporación de fuentes de energía alternativas.
2.7 Renovación del equipamiento residencial.	<ul style="list-style-type: none"> – Renovación de equipos domésticos consumidores de energía (prioritarios: frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas). – Mejora en los niveles de formación e información de los usuarios relacionados con la mejora en la eficiencia energética del parque de equipos domésticos consumidores de energía.
2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.	<ul style="list-style-type: none"> – Mejoras en la envolvente térmica de los edificios para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. – Mejora de las instalaciones térmicas (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación) e incorporación de fuentes de energía alternativas. – Rehabilitación energética de instalaciones de iluminación interior de edificios uso terciario.
2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas.	<ul style="list-style-type: none"> – Renovación de grandes instalaciones de climatización, de equipos de frío y de mobiliario de conservación y congelación. – Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público. – Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua.
2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> – Modernización de las instalaciones existentes de edificios agrarios y renovación de maquinaria agrícola. – Modernización de las instalaciones existentes de captación, almacenamiento, transporte, distribución y aplicación de agua de riego. – Desarrollo de instalaciones de renovables de autoconsumo en comunidades de regantes (asociados a la agricultura intensiva).
2.11 Promoción de los servicios energéticos.	<ul style="list-style-type: none"> – Promoción de los servicios energéticos. Fomento de la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador.
2.12 Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente.	<ul style="list-style-type: none"> – Mejora de la eficiencia energética en los edificios en edificios del parque público (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y Entidades Locales).
2.13 Auditorías energéticas y sistemas de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> – Auditorías energéticas como instrumento de diagnóstico principal para la definición de las inversiones elegibles (programas de ayudas públicas y apoyo a la financiación) para el ahorro de energía.
2.14 Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en el nivel de cualificación de los profesionales vinculados con la eficiencia energética.
2.15 Comunicación e información en materia de eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> – Comunicación e información en relación a la eficiencia energética y a la transformación de los hábitos de consumo energético que requiere el proceso de transición hacia una economía descarbonizada.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.	– Cogeneración de alta eficiencia.
2.17 Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética.	– Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

Dimensión 3. Seguridad energética

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
3.1 Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas.	– Modificación de las condiciones relativas a existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas, en el contexto de una nueva normativa adaptada a la transición energética.
3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas.	– Reducción (al menos el 50% respecto a la situación actual) de la contribución de las centrales de combustibles fósiles en el mix eléctrico en las Islas Canarias.
	– Cierre de 2 de los 4 grupos de la central e carbón en las Islas Baleares.
	– Desarrollo de las redes de transporte de energía eléctrica (incluyendo un refuerzo de la conexión con la península en los casos de Baleares y Ceuta).
3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos.	– Puntos de recarga de combustibles alternativos.
3.4 Impulso a la cooperación regional.	– Aumento de las interconexiones físicas eléctricas con los sistemas energéticos vecinos.
	– Incremento en el uso efectivo de las interconexiones internacionales.
3.5 Profundización en los planes de contingencia.	– Planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y de derivados petrolíferos.
3.6 Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado.	– Desarrollo normativo y tecnológico para asegurar la garantía en el suministro eléctrico en un contexto de descarbonización a medio (2030) y largo plazo (2050).

Dimensión 4. Mercado interior

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia.	– Proyecto del Golfo de Vizcaya: Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES), que permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW.
	– Interconexión entre Aragón (ES) y Atlantic Pyrenees (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR), las cuales aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW.
4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal.	– Línea eléctrica a 400 kV, dc, de entrada y salida en Beariz de la línea Cartelle-Mesón do Vento. – Subestación de transporte Beariz a 400 kV. – Línea eléctrica a 400 kV, dc, Beariz-Fontefría. – Subestación de transporte Fontefría 400 kV. – Línea eléctrica a 400 kV, dc, Fontefría-Frontera Portuguesa.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los «Projects of Common Interest» (PCIs).	<ul style="list-style-type: none"> – Infraestructuras eléctricas en entornos urbanos o periurbanos: – Actuaciones del área metropolitana de Barcelona – Mallado de la red de 220 kV de Valencia capital.
	<ul style="list-style-type: none"> – Infraestructuras eléctricas en entornos naturales/seminaturales: – Eje Abanto/Güeñes - Ichaso 400 kV – Zona Pirineo. Moralets – Interconexión eje Mequinzena – Eje de mallado red JM Oriol-Los Arenales-Cáceres-Trujillo 220 kV – Refuerzo del eje de 220 kV entre La Plana y Morvedre – Refuerzo red de 400 kV entre Castellón y Valencia.
4.4 Integración del mercado eléctrico.	– Participación de las energías renovables en servicios de ajuste y balance. Desarrollo del almacenamiento y gestión de la demanda. Baterías y bombeo hidráulico.
	– Disminución progresiva de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón.
	– Mejora en la gestionabilidad de energía hidráulica.
	– Incremento de la participación de los consumidores en el mercado eléctrico.
4.5 Protección de consumidores de electricidad y mejora de la competencia.	– Incremento de la participación de los consumidores en el mercado eléctrico.
	– Desarrollo y regulación del autoconsumo de energía eléctrica.
4.6 Acceso a datos.	– Adecuación del acceso a los datos de consumo de energía eléctrica.
4.7 Integración del mercado gasista.	– Ordenación del mercado gasista, incremento de la competencia y aprovechamiento del potencial de almacenamiento y regasificación.
4.8 Protección de los consumidores de gas.	– Incremento en la protección a los consumidores de gas para mejorar su participación informada y proactiva, especialmente entre los colectivos más vulnerables.
4.9 Mejora de la competitividad del sector gasista minorista.	– Mejora en la capacidad de los consumidores de conocer los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental.
4.10 Plan de desarrollo de la gestión de la demanda de gas.	– Mejora en la gestión de la demanda de gas mediante sistemas de peaje interrumpible y sistemas de gestión que incorporen la posibilidad de renunciar a volúmenes de gas contratados, poniéndolos en el mercado a un precio determinado mediante procedimientos competitivos.
4.11 Lucha contra la pobreza energética.	– Reducción en los niveles de pobreza energética como resultado a la aplicación de la Estrategia.

Dimensión 5. Investigación, innovación y competitividad

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
5.1 Acción estratégica en energía y clima.	– Desarrollo del conocimiento y de la capacidad de innovación para el impulso de la transición energética en el contexto de la estrategia de energía y clima, incluyendo la cooperación internacional, el fomento de la innovación en el sector privado y la transferencia de información.
5.2 Implementación del SET-Plan.	– Desarrollo de tecnologías bajas en carbono (Grupos de trabajo de I+i+c).
5.3 Red de Excelencia en Energía y Clima.	– Red de Excelencia en Energía y Clima para fortalecer la transferencia de conocimiento de investigaciones energéticas y climáticas.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
5.4 Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima.	– Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima.
5.5 Compra pública de Innovación verde.	– Desarrollo de la capacidad de la Administración para actuar como motor de innovación empresarial, fomentando la innovación desde la demanda, mediante la compra pública de innovación verde.
5.6 Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima.	– Incremento del papel del capital riesgo público como motor de innovación tecnológica y de transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación a la sociedad.
5.7 Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima.	– Desarrollo de nuevos instrumentos tecnológicos para la transición energética y la lucha contra el cambio climático, incluyendo la financiación de proyectos de fomento de actividades de I+D+i en materia de gestión de recursos naturales y adaptación al cambio climático.
5.8 Innovación Social por el Clima.	– Desarrollo de proyectos de innovación social y urbana orientados a proporcionar metodologías o tecnologías innovadoras para la resolución de problemas climáticos, incluyendo la incorporación de nuevos enfoques de investigación participativa y mejores prácticas; «green nudges»; gamificación/juegos; design thinking.
	– Transformación urbana a través de la economía social que busca fomentar iniciativas productivas incidiendo en cinco sectores: movilidad, producción, consumo, energía y cuidados.
	– Acciones de información, divulgación, sensibilización y concienciación orientadas a la adquisición de hábitos y actitudes acordes con la eficiencia, la sostenibilidad, la corresponsabilidad y la cooperación.
5.9 Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas.	– Inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en materia de clima y energía, propiciando un contexto de estabilidad presupuestaria y financiera propicio a la incorporación y permanencia del talento, y a la consecución de los objetivos de la investigación, el desarrollo y la innovación.
5.10 Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN.	– Desarrollo económico, social y de empleo de las comarcas mineras de Castilla y León a través de la acción investigadora y de actividades en energías renovables y eficiencia energética.
5.11 Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación.	– Seguimiento de los recursos dedicados a la investigación e innovación en energía y clima y el impacto real conseguido.
5.12 I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático.	– Estimación del impacto del cambio climático en los potenciales de producción de energías renovables, adaptación de la infraestructura a episodios extremos, así como al incremento de las temperaturas y modelización de las puntas de demanda asociadas a las nuevas circunstancias climáticas.
5.13 Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima.	– Desarrollo del potencial de investigación tecnológica de la empresa, especialmente de la PYME, en materia de energía y clima, impulsando su participación en proyectos de investigación industrial de gran envergadura, mediante entornos de cooperación estable y el uso conjunto de las infraestructuras públicas y privadas de investigación existentes en España.
5.14 Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos.	– Incremento de la participación de grupos de investigación y empresas españolas en los programas internacionales fomento de la I+i+c.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
5.15 Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima.	– Incremento en la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima, contribuyendo a procesos e iniciativas multilaterales en este ámbito.
5.16 Promocionar la iniciativa Misión Innovación.	– Innovación en energías limpias.
5.17 Mecanismos de financiación de innovación europeos.	– Desarrollo de nuevos enfoques para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia, alineados con los programas europeos orientados a financiar este tipo de proyectos, incluyendo la demostración a escala comercial de las tecnologías más avanzadas (dedicado a renovables, eficiencia energética en la industria).
5.18 Cooperación internacional.	– Incremento en la cooperación internacional para acelerar drásticamente la innovación global de energía limpia fomentan mayores niveles de inversión del sector privado en tecnologías de energía limpia transformadora, incluye proyectos de cooperación con países de Latinoamérica y Caribe, Asia y África.

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

421 *Resolución de 30 de diciembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la declaración ambiental estratégica del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.*

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), regulada en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tiene como fin principal la integración de los aspectos ambientales en la planificación pública. Se trata de evitar desde las primeras fases de su concepción que las actuaciones previstas en un Plan o Programa puedan causar efectos adversos en el medio ambiente.

Según el artículo 6 de la Ley de evaluación ambiental, serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinaria, entre otros supuestos, los planes que se adopten o aprueben por una Administración pública cuya elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental estratégica de planes y programas de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1.c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para cumplir con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática.

La elaboración del PNIEC se recoge y exige por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 663/2009 y (CE) n.º 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo. Esta normativa sienta la base legislativa de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima para asegurar el logro de los objetivos generales y los objetivos específicos de la Unión de la Energía, así como los compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con el Acuerdo de París de 2015. También persigue los objetivos establecidos en los diversos reglamentos y directivas sobre reducción de gases de efecto invernadero, eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico y seguridad de suministro, así como las reglas de gobernanza para la propia Unión de la Energía, que resultan del documento «Energía limpia para todos los europeos» (COM2016 860 final) que la Comisión Europea presentó en 2016.

El objetivo de estas iniciativas es facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A esto, hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su visión estratégica a largo plazo («Un planeta limpio para todos» COM (2018) 773 final), a fin de que la Unión Europea alcance una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050.

Considerando los objetivos a alcanzar en el marco establecido por la Unión Europea y en la normativa española sobre cambio climático y transición energética, con la plena aplicación de las medidas propuestas en el PNIEC se alcanzarán los siguientes objetivos:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

El PNIEC, para alcanzar los objetivos anteriores en el horizonte 2030, aborda las cinco dimensiones que establece la Unión de la Energía, esto es, la descarbonización de la energía y el avance de las renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad de manera que en el 2050 se consiga la neutralidad climática en España, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Finalmente, el PNIEC es a su vez el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental, así como de otros planes y programas a nivel estatal y autonómico por lo que debe ser objeto de evaluación ambiental estratégica de carácter ordinario, en cumplimiento del artículo 6.1, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. *Información del Programa: Promotor y órgano sustantivo, Alcance, Justificación y Objeto, Medidas Contempladas y Ámbito*

Promotor y órgano sustantivo: La Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Política Energética y Minas, ambas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) actúan solidariamente como promotor y órgano sustantivo del plan.

Alcance, justificación y objeto del PNIEC: El marco de la política climática y energética en España está determinado por el contexto internacional y la política de la Unión Europea cuyo marco normativo aporta certidumbre regulatoria y condiciones favorables para que se lleven a cabo las inversiones, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030. El objeto del PNIEC es contribuir a la consecución de dichos objetivos.

El PNIEC tendrá un alcance nacional puesto que el conjunto de medidas que pretende desarrollar, centradas en las cinco dimensiones en las que se divide el plan, se proyectan en el conjunto de España en un plazo temporal concreto: 2021-2030.

El efecto de las medidas incluidas en el PNIEC se ha modelizado para el sector energético español, utilizando el modelo matemático TIMES-SINERGIA, desarrollado por el MITERD, dando como resultado una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 23% para 2030.

El modelo energético TIMES-SINERGIA optimiza la trayectoria de las diferentes opciones tecnológicas en función de los precios relativos y de las condiciones de contorno que se le exigen al modelo, analizando múltiples combinaciones de alternativas para ofrecer una solución óptima basándose en criterios técnico-económicos. De esta manera y en coherencia con la metodología planteada por la Comisión para orientar a los Estados miembros, se han considerado dos tipos de alternativas o escenarios: el sistema energético de referencia o Escenario Tendencial y el Escenario Objetivo.

El Escenario Tendencial, desempeña el papel de «alternativa 0», consistente en no modificar la tendencia actualmente existente, por lo que solo se tienen en cuenta las

medidas ya aprobadas, la evolución natural de las tecnologías y la evolución del mercado, sin implementar nuevas políticas ni medidas adicionales.

En el caso del Escenario Objetivo, éste incorpora las políticas y medidas que se incluyen en el PNIEC para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y de mejora de la eficiencia energética establecidos por la Comisión.

A través de la modelización realizada, la puesta en marcha de las medidas que se proponen en el PNIEC, se ha calculado que España podrá reducir las emisiones en al menos un 23 % para 2030 y superar los porcentajes de la Comisión respecto a la utilización de energías renovables y a la mejora de la eficiencia energética.

Objetivos del PNIEC: El objetivo principal del PNIEC es reducir las emisiones de GEI en un 23 % con respecto a 1990 de modo que se logre alcanzar la neutralidad climática en España en 2050. Para cumplir con este objetivo general, se requiere alcanzar una serie de objetivos operativos que se definen en cada una de las dimensiones del Plan siendo estas:

1. Descarbonización de la economía y avance de las renovables: Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23 % de CO₂-eq, para lo cual será necesario que el 42 % del uso final de la energía proceda de energías renovables, lo que incluye que el 28 % de la energía empleada en el transporte (vía electrificación y biocarburantes), el 74 % de la generación eléctrica y el 31 % en aplicaciones calor y frío tengan un origen renovable. Asimismo, será necesario un notable desarrollo del almacenamiento y de la gestión de la demanda para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

2. Eficiencia energética: en esta dimensión, se pretende obtener una mejora del 39,5 % en 2030, para lo cual se requiere actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas a lo largo del periodo 2020-2030, la renovación de las instalaciones térmicas de calefacción y de agua caliente sanitaria (ACS) de 300.000 viviendas/año, la renovación del parque de edificios públicos de la Administración General del Estado (AGE) por encima de 300.000 m²/año y la extensión de esta actuación a las Administraciones Autonómicas y Locales.

3. Seguridad energética: Esta dimensión tiene como objetivo garantizar la seguridad del abastecimiento y el acceso a los recursos necesarios en todo momento para asegurar la diversificación del mix energético nacional, fomentar el uso de fuentes autóctonas, y suministrar energía segura, limpia y eficiente. Las actuaciones en materias renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética en el exterior del 74 % en 2017 al 61 % en 2030.

4. Mercado Interior de la Energía: Esta dimensión da respuesta a la necesidad de disponer de un mercado de la energía más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión (de al menos el 15 % en el sector eléctrico) que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética. Al mismo tiempo, este mercado debe de estar centrado en los consumidores y su protección, estableciendo las condiciones necesarias para garantizar una transición justa y abordar las situaciones de pobreza energética.

5. Investigación, innovación y competitividad: El principal objetivo es alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos internacionalmente y por la Unión Europea en materia de I+i+c en energía y clima para lo que se coordinarán las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y se fomentará la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

Medidas contempladas: Para alcanzar los objetivos generales y operativos del PNIEC se ha propuesto la implementación de diferentes medidas para cada una de las cinco dimensiones establecidas por la Unión de la Energía que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones y medidas del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030

1. DESCARBONIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables. 1.2 Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad. 1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables. 1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida. 1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial. 1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas. 1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte. 1.8 Promoción de gases renovables. 1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables. 1.10 Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable. 1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa. 1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas. 1.13 Comunidades energéticas locales. 1.14 Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización. 1.15 Estrategia de Transición Justa. 1.16 Contratación pública de energía renovable. 1.17 Formación de profesionales en el sector de las energías renovables. 1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos. 1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización. 1.20 Régimen europeo de comercio de derechos de emisión. 1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero. 1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos. 1.23 Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados. 1.24 Sumideros forestales. 1.25 Sumideros agrícolas. 1.26 Fiscalidad.
2. EFICIENCIA ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal. 2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte. 2.3 Renovación del parque automovilístico. 2.4 Impulso del vehículo eléctrico. 2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales. 2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial. 2.7 Renovación del equipamiento residencial. 2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario. 2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas. 2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola. 2.11 Promoción de los servicios energéticos. 2.12 Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente. 2.13 Auditorías energéticas y sistemas de gestión. 2.14 Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética. 2.15 Comunicación e información en materia de eficiencia energética. 2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia. 2.17 Medida financiera: Fondo Nacional de Eficiencia Energética.
3. SEGURIDAD ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas. 3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y el carbón en las islas. 3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos. 3.4 Impulso a la cooperación regional. 3.5 Profundización en los planes de contingencia. 3.6 Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado.

4. MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia. 4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal. 4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintas de los «Projects of Common Interest» (PCIs). 4.4 Integración del mercado eléctrico. 4.5 Protección de los consumidores de electricidad e incremento de la competencia. 4.6 Acceso a datos. 4.7 Integración del mercado gasista. 4.8 Protección de los consumidores de gas. 4.9 Mejora de la competitividad del sector gasista minorista. 4.10 Plan de desarrollo de gestión de la demanda de gas. 4.11 Lucha contra la pobreza energética.
5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Acción Estratégica en Energía y Clima. 5.2 Implementación del SET-Plan. 5.3 Red de Excelencia en Energía y Clima. 5.4 Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima. 5.5 Compra pública de innovación verde. 5.6 Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima. 5.7 Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima. 5.8 Innovación Social por el Clima. 5.9 Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas. 5.10 Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN. 5.11 Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación. 5.12 I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático. 5.13 Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima. 5.14 Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos. 5.15 Apoyar la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima. 5.16 Promocionar la iniciativa Misión Innovación. 5.17 Mecanismos de financiación de innovación europeos. 5.18 Cooperación internacional.

Ámbito del plan: El plan es de aplicación a todo el territorio nacional.

Ejecución del Plan (calendario y financiación): La ejecución de las medidas que abarca el plan se realizarán en el periodo entre 2021 y 2030, con proyección en los años siguientes hasta que en 2050 se consigan los objetivos propuestos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, para la realización de las actuaciones deberán identificarse las fuentes de financiación que apoyarán la ejecución del Plan.

2. Elementos Ambientales más significativos: Potenciales impactos negativos y medidas

El principal efecto medioambiental del PNIEC será la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y se conseguirá desarrollando las cinco dimensiones establecidas en el PNIEC, en consecuencia el EsAE considera el efecto global y definitorio del Plan como positivo para el medio ambiente.

El PNIEC tendrá efectos relevantes sobre la población, particularmente sobre la salud humana debido a la reducción de los contaminantes atmosféricos, lo que se traduce en una mejora en la calidad de vida. Otros efectos positivos serán los relacionados con la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles, el fomento de la diversificación energética y del autoabastecimiento, así como, la dinamización socioeconómica y la creación de empleo ligados al nuevo modelo energético. Además, se asume una mejora del suministro de energía y de las condiciones de acceso a la energía de los consumidores más vulnerables, disminuyendo el coste e incrementando la eficiencia y reduciendo la pobreza energética.

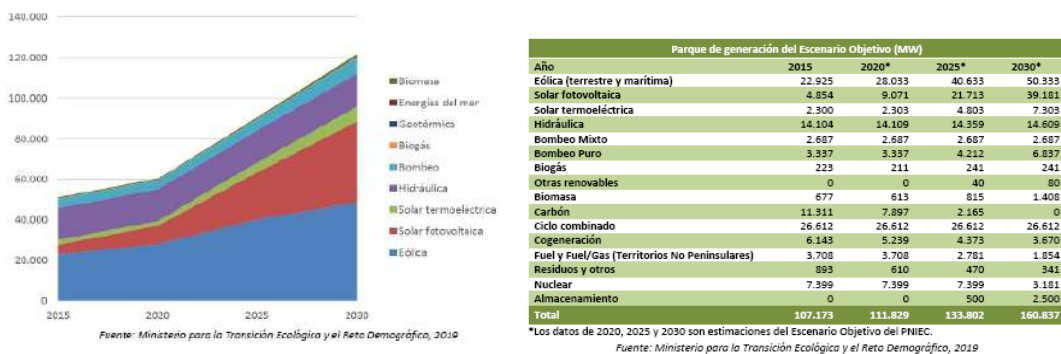
Sin embargo, el desarrollo de las cinco dimensiones planteadas en el plan para conseguir el objetivo final de descarbonización de la sociedad española se estructura en una serie de medidas que derivarán en lo que el promotor denomina acciones y transformaciones (ver anexo II de esta Resolución), con mayor o menor grado de desarrollo en el territorio, lo que se traduce en que algunas de ellas podrán generar efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos del medio, a corto, medio y largo plazo.

Potenciales impactos negativos:

En el EsAE se prevé un aumento significativo de generación de energía proveniente de fuentes renovables. El objetivo es instalar 59 GW de capacidad adicional de renovables, de forma que para el año 2030 la potencia total instalada en el sector eléctrico sea de unos 161 GW, de los que 50 GW procederán de la energía eólica (terrestre y marina), 39 GW serán de solar fotovoltaica; 27 GW de los ciclos combinados de gas; 16 GW de la hidráulica; 9,5 GW de bombeo hidráulico; 7 GW solar termoeléctrica y 3 GW de la energía nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías.

En las figuras siguientes, extraídas del borrador del PNIEC sometido a información pública, se muestran en la línea temporal 2021-2030 la estimación de la distribución de las distintas tecnologías y los principales hitos temporales para conseguir el despliegue tecnológico que permita alcanzar el objetivo final del plan:

Figura 1. Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW) y tabla de la evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW)



Este aumento significativo de generación de energía proveniente de fuentes renovables, por su naturaleza, tendrá una elevada incidencia territorial, que según el EsAE se reducirá mediante: su integración en espacios urbanos e industriales; la optimización de instalaciones ya existentes gracias a los avances tecnológicos; por la integración ambiental y territorial mediante la implementación de medidas específicas para la conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad y por el aumento de la participación pública.

Por otro lado, el cambio de modelo energético que plantea el PNIEC a través de la descarbonización, implica el desmantelamiento de instalaciones de producción de energía eléctrica con fuentes no renovables, como el carbón o la energía nuclear, lo que tendrá consecuencias importantes sobre la población y la socioeconomía de las comarcas afectadas, que tratará de minimizarse a través de las medidas que se desarrollarán en la Estrategia de Transición Justa que se integra en el propio plan.

Efectos transfronterizos:

El promotor indica que el 9 de julio de 2019 tuvo lugar en Madrid una jornada de trabajo organizada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España con la participación de representantes de la Comisión Europea, Portugal, Francia y España. Además de compartir los resultados de los Planes Nacionales correspondientes, se debatieron aspectos relevantes del mercado interior de la energía y potenciales futuras vías de colaboración.

Posteriormente, el 30 de enero de 2020 el MITERD recibió carta del Ministro de Ambiente y Acción Climática Portugués adjuntando su PNIEC y correspondiente estudio ambiental para que, si las hubiera, se enviaran las correspondientes observaciones en el plazo de 30 días. El 4 de marzo la Ministra de Transición Ecológica y Reto Demográfico contestó adjuntando la información del PNIEC español y su correspondiente EAE, sin hacer observaciones a los suyos ni habiéndose recibido observaciones al respecto.

Cabe indicar que la dimensión 4 «Mercado interior de la energía» del PNIEC español, prevé acciones de interconexión eléctrica entre España con Francia y Portugal, así como el fomento del comercio transfronterizo de la energía. Algunas de las acciones propuestas son el proyecto del Golfo de Vizcaya, interconexión entre Aquitania (Francia) y el País Vasco, la interconexión por Aragón y Atlantic Pyrenees (Francia) y la interconexión con Portugal, mejorando las infraestructuras de Beraiz.

En el EsAE se informa que estos proyectos serán evaluados dentro de la evaluación ambiental estratégica de la red eléctrica (Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026, en elaboración) y concretamente se indica que los proyectos específicos relativos a la conexión con Francia, con Portugal y «projects of common interest» deberán incorporar, de manera expresa el criterio de diseño de evitar la pérdida de biodiversidad, teniendo en cuenta, además, las obligaciones derivadas del Convenio de Espoo sobre impactos transfronterizos y de la normativa comunitaria y nacional en la materia, por la que se establece, en el caso de efectos transfronterizos entre Estados miembros, la necesidad de abrir las pertinentes vías de comunicación y la realización de consultas bilaterales para estudiar los efectos del proyecto, así como las medidas que puedan acordarse para suprimirlos o reducirlos, poniendo dicha información a disposición de las autoridades ambientales y del público afectado de los territorios que puedan verse afectados por los proyectos.

En líneas generales, como se indica en la relación del plan con otros planes y normas, el PNIEC es un marco de actuación acorde con los objetivos que se plantean en el Convenio de 1979 sobre contaminación transfronteriza a gran distancia y sus Protocolos de Actuación ya que entre los objetivos del plan está el de reducir la emisión de gases contaminantes derivados del uso de combustibles fósiles.

Medidas ambientales para paliar los efectos negativos del plan:

En el capítulo 8 del EsAE se realiza una propuesta de medidas y recomendaciones cuyo objetivo es, por un lado, mejorar la integración ambiental del PNIEC a nivel estratégico, y por otro, reducir el impacto ambiental de proyectos que deriven de su aplicación.

A nivel estratégico se plantean medidas de carácter transversal, acciones orientadas al despliegue e integración en el territorio de las energías renovables, y medidas para las transformaciones sectoriales.

Las medidas de carácter transversal se refieren a la incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental, el fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y de economía circular, la coordinación del PNIEC con planes y programas nacionales, y la perspectiva de género.

Respecto a las medidas estratégicas orientadas al despliegue de instalaciones renovables se promueven inicialmente criterios ambientales generales en relación con la ubicación de las instalaciones y los efectos más representativos que conllevan, así como criterios ambientales estratégicos específicos por tecnologías. En este sentido, el MITERD ha elaborado unos mapas de zonificación ambiental para energías renovables (eólica y fotovoltaica) que integran los distintos requisitos del territorio para la ubicación de estas instalaciones, considerando dentro de la eólica, únicamente la terrestre, y que permitirán orientar al promotor de dichas instalaciones a la hora de elegir la ubicación más viable ambientalmente.

Por otro lado, se fomentará la creación de grupos de trabajo para la elaboración de guías informativas de buenas prácticas, incluyendo la posibilidad de proponer criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

En el marco de estos grupos de trabajo y en relación con el problema del despoblamiento del medio rural, se promoverá valorar las posibilidades del PNIEC para actuar como motor del desarrollo rural sostenible y justo, en concreto en materia de instalaciones renovables y del fomento del autoconsumo y de las comunidades energéticas, para lo que se desarrollarán políticas específicas y programas de actuación en este ámbito que eviten una mayor despoblación de las zonas rurales afectadas.

Por otra parte, para facilitar la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico nacional, se plantea tanto la integración territorial de la planificación nacional de la red de transporte y distribución de energía eléctrica (Plan de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026, en elaboración) como la de las respectivas planificaciones estratégicas del bombeo hidráulico y del almacenamiento de baterías, con criterios ambientales.

Finalmente se establece un marco político estratégico para equilibrar socialmente la progresiva reducción del consumo de energías de fuentes no renovables que promueve el PNIEC. Este marco viene implementado por la Estrategia de Transición Justa que, a modo de hoja de ruta, trata de garantizar un tratamiento justo a los trabajadores afectados por la transición energética, previniendo el impacto social y paliando los impactos económicos negativos derivados del cierre de centrales térmicas y nucleares.

Respecto a las medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales, se establece para cada sector económico un conjunto de acciones orientadas principalmente a reforzar el potencial efecto ambiental positivo y a asegurar la consideración de medidas preventivas en aquellos planes estatales sectoriales concurrentes.

En el sector transportes se contempla la adaptación al PNIEC de los instrumentos de planificación de infraestructuras de transporte y de planificación urbana y de gestión de la movilidad urbana (puntos de recarga, gálibos, cambio modal, etc.); medidas para promover una adecuada gestión del incremento en la producción de residuos asociada a la renovación del parque automovilístico; control ambiental de las baterías para vehículos eléctricos y fomento de un segundo uso de las baterías de los coches una vez que dejan de ser útiles.

También se prevén medidas para fomentar el uso de biocombustibles avanzados (bioetanolos, biodiesel y biogás), con menores emisiones de GEIs directas e indirectas.

En el sector residencial, servicios y edificación, las acciones previstas se desarrollarán en el contexto de la mejora de viviendas y pequeños establecimientos, por ello será de especial importancia la formación de los distintos agentes que intervienen en esta transformación (fabricantes, instaladores, empresas constructoras, etc.) a través de instrumentos específicos (guías, cursos, asesoramiento técnico), cuyas pautas generales se establecerán a nivel nacional.

En el sector industrial, se recomienda que primen aquellas tecnologías que no dependan en exceso de minerales o conocimientos externos a la Unión Europea, favoreciendo aquellos proyectos de tecnología «autóctona» europea.

En el sector agrario se elaborarán criterios e instrucciones técnicas, que puedan incorporarse a la normativa o servir de referencia o de buenas prácticas (fertilización, riego y gestión del agua en la agricultura, consumo de energía en las explotaciones agrícolas, modalidades de cultivo, gestión de purines, valorización de residuos y subproductos agrarios, aprovechamiento de biomasa).




Para la gestión de residuos se prevé la incorporación de las modificaciones pertinentes en los instrumentos normativos y técnicos de referencia a nivel nacional, la adaptación de los planes de gestión de los residuos sólidos urbanos a las nuevas circunstancias, la implantación del uso de subproductos por parte de las empresas, el impulso a la creación de instalaciones específicas para el procesado de los residuos de instalaciones eólicas y solares que llegan al final de su vida útil, así como sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos e híbridos.

Respecto a los gases renovables, en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable y la Hoja de Ruta del Biogás, como instrumentos de desarrollo del PNIEC deberán incorporarse las medidas ambientales necesarias para corregir los impactos ambientales. Se tomarán en consideración las medidas necesarias para asegurar la sostenibilidad en la producción de biometano, especialmente a través del cálculo de la Huella de Carbono en su ciclo de vida.

Tabla de síntesis de la evaluación ambiental del PNIEC:

En la tabla siguiente (tabla n.º 2) se resume la integración de la evaluación ambiental del PNIEC realizada por el promotor, indicando para cada factor o elemento del medio los efectos de carácter negativo (impactos), las medidas del plan que potencialmente provocarán dichos impactos, excluyendo las de la dimensión 5 por no estar territorializadas ni contemplar efectos negativos, según el EsAE; y las medidas ambientales o recomendaciones que el promotor prevé para minimizar y/o eliminar los impactos.

Las medidas del plan contemplan la ejecución de acciones como la construcción de infraestructuras, así como el funcionamiento de las mismas a lo largo del periodo de aplicación del plan. Por ello, en la tabla se diferencian los impactos derivados de la ejecución de las obras implícitas en las medidas del plan, de los impactos que se producirán en el funcionamiento de las mismas (parques eólicos, plantas fotovoltaicas, líneas de transporte eléctrico, instalaciones de almacenamiento energético, etc.). De este modo, se tratan los impactos de las fases siguientes:

- Fase de construcción de infraestructuras (FCI). 
- Fase de funcionamiento de las medidas del plan (FFM). 
- Impactos que se generarán en ambas fases. 

Los indicadores ambientales necesarios para llevar a cabo el seguimiento ambiental del plan (medidas de control) incluidos por el promotor se listan en la tabla n.º 3.

Tabla 2. Potenciales efectos negativos identificados sobre los factores del medio por la aplicación y desarrollo de las medidas previstas en el PNIEC y medidas ambientales para la minimización de impactos.

CALIDAD DEL AIRE						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Afectación a la calidad del aire de forma temporal durante las obras (construcción y desmantelamiento).	1.1 1.18 1.22	2.1 2.2 2.3 2.4	3.2	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá minimizar la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera. - Se deberán minimizar los ruidos y cumplir con la legislación acústica vigente.
F.F.M.	Riesgo de contaminación atmosférica por partículas y gases derivados de la combustión en la producción de energía.	1.1 1.5 1.6 1.11 1.12 1.18			4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones asociadas al uso de biomasa: <ul style="list-style-type: none"> o Uso eficiente y renovación de los equipos en caso necesario, para su adaptación de las obligaciones ligadas a la calidad del aire para las instalaciones de biomasa. o La biomasa debe proceder de una gestión sostenible del bosque y del aprovechamiento de otros residuos y sus características deben estar normalizadas. Su uso puede ser más adecuado en zonas sin problemas de contaminación urbana y próxima al origen de la materia prima. o Se reforzarán los controles ambientales de las instalaciones en las que se emplee biomasa. o Se recomienda priorizar las redes de calor frente a las calderas individuales en las zonas urbanas. - Cálculo y reducción de la huella de carbono de obras nuevas. - Disminución de las quemas agrícolas. - Fomento del compostaje de residuos agrícolas. - Se recomienda para las Administraciones Locales la ordenación de los desarrollos urbanísticos que reduzca las necesidades de movilidad, el fomento del mercado de proximidad y el consumo de productos locales.

GEOLOGÍA Y SUELOS						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Ocupación y alteración del suelo.	1.1 1.2 1.3 1.12 1.18	2.2	3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de criterios ambientales para la ubicación de las instalaciones y específicos por tecnologías. - Se deberán primar las ubicaciones de energías renovables en entornos antropizados (zonas periurbanas, industriales, etc.) teniendo en cuenta los futuros crecimientos urbanos y el modelo urbanístico a medio-largo plazo de los núcleos de población. - <i>Biomasa</i>: Abandono de parte en el suelo, para evitar impactos sobre el suelo por la extracción de nutrientes. - <i>En los parques eólicos</i>: <ul style="list-style-type: none"> o Minimizar los movimientos de tierras en la fase de diseño y ejecución de los proyectos. Se extremarán las precauciones en la nivelación de los suelos de los parques. o Se adoptarán diseños tendentes a reducir la erosión en los viales de acceso a los parques. o Se tratará de mantener una alta compatibilidad con usos ganaderos y agrícolas. - <i>En las instalaciones Fotovoltaicas</i>: <ul style="list-style-type: none"> o Se respetará la formación natural de la capa vegetal vigilando que se cumplan las prohibiciones de uso de herbicidas/fitosanitarios. o No se removerá el suelo fértil y en caso de que sea necesario, se seguirán los criterios y procedimientos precisos para la restauración de la cubierta vegetal y de los procesos ecológicos del terreno. o Reducción del uso de hormigón usado para las cimentaciones y siempre que sea viable técnicamente.
F.C.I.	Aumento del riesgo de erosión y pérdida de suelos	1.1 1.12 1.18	2.2		4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se asegurará la estabilidad de los terrenos ocupados evitando la erosión y degradación. - Prevención de procesos erosivos y recuperación de espacios afectados por las obras y mejora de la calidad ecológica del suelo. - Fomento de las rotaciones con leguminosas y de las técnicas de laboreo de conservación y no laborero.
Ambas fases	Riesgo de contaminación por metales pesados y otras sustancias.	1.2	2.4		4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas para prevenir episodios de contaminación accidental por el almacenamiento en baterías.

AGUA Y LOS SISTEMAS HÍDRICOS CONTINENTALES						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Riesgo de contaminación de aguas por las operaciones de demolición de infraestructuras.	1.1				<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de vertidos en el desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y nucleares. El desmantelamiento de una central nuclear es un proceso que se realizará por parte de equipos altamente especializados conforme a estrictos protocolos de seguridad.
Ambas fases	Alteraciones del régimen hidrológico, del transporte de sedimentos y empeoramiento de la calidad del agua en los sistemas fluviales.	1.1 1.2 1.9 1.12 1.18			4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de retención y decantación de aguas para prevenir posibles vertidos contaminantes. - Prevención de afectaciones a la masa de agua en los sistemas de almacenamiento por bombeo. - Se velará por el objetivo de garantizar el mantenimiento del caudal ecológico. - Cumplimiento de las disposiciones normativas establecidas en los instrumentos de planificación hidrológica. - El diseño hidráulico de los proyectos de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico deberá asegurar que la detracción de caudales durante el bombeo y la descarga de los mismos durante el turbinado produzcan impactos mínimos sobre la masa de agua involucrada como alteraciones significativas de caudal y/o de nivel, procesos erosivos, oscilaciones en los parámetros fisicoquímicos del agua (temperatura, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión etc.).
F.F.M.	Alteración de la calidad de las aguas por cambios de temperatura por sistemas de refrigeración y riesgo de contaminación por el contenido mineral de los flujos geotérmicos.	1.1 1.12 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - El agua utilizada en las instalaciones geotérmicas deberá ser inyectada en el mismo acuífero del que se haya extraído. - El gradiente térmico máximo será establecido por el Organismo de Cuenca para cada sistema geotérmico abierto. - Este tipo de aprovechamientos no deberá afectar a zonas de salvaguarda para abastecimiento urbano o perímetros de protección establecidos con el mismo fin, ni a acuíferos con mal estado químico. - Se recomendará el uso reversible de los sistemas geotérmicos, de tal manera que se minimice los efectos térmicos en el subsuelo y contribuya al balance energético del acuífero. - Si el proceso de refrigeración de una instalación termosolar es en circuito abierto, con captación de agua procedente de un cauce público y ésta se devuelve al medio después de efectuar el proceso, será necesario controlar antes del vertido y periódicamente no sólo el aumento de temperatura, sino la concentración de biocida antes de devolverla de nuevo al cauce público.
F.F.M.	Riesgo de contaminación de aguas (subterráneas/superficiales) por metales pesados.	1.2	2.4		4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de medidas para la protección de acuíferos. - Medidas para prevenir episodios de contaminación accidental. - Se recomienda no situar sistemas de almacenamiento de energía con baterías en zonas inundables.
F.F.M.	Aumento del consumo de recursos hídricos.		2.10			<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del uso de agua y mantenimiento de las condiciones hidrológicas del terreno. - Fomento de los sistemas de riego localizado y del bombeo solar. - Proyectos de generación solar termoelectrica será necesario considerar la disponibilidad de los recursos hídricos. - Se procurará, siempre que sea posible, la refrigeración de los equipos de energía termosolar, mediante circuito cerrado para disminuir el consumo de agua. En estos sistemas se recomienda el empleo de tecnologías secas de alta eficiencia como alternativa a la refrigeración con agua.

BIODIVERSIDAD (FAUNA, FLORA Y HÁBITATS TERRESTRES)						
Fase del PNI EC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNI EC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	Pérdida, degradación y fragmentación de hábitats naturales y seminaturales en general.	1.1 1.2 1.3				<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará la afectación a valores ambientales frágiles como hábitats de interés comunitario, espacios con presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, etc. - Las nuevas instalaciones de energías renovables deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies, así como para evitar el efecto barrera y la pérdida de la conectividad ecológica. - En los parques eólicos, se recomienda analizar el uso del espacio por las aves y quirópteros, de los corredores de vuelo entre zonas críticas para la conservación de las aves amenazadas y de los pasos migratorios. - En el diseño de nuevas instalaciones eólicas se deberán tener en consideración especialmente las especies de aves más vulnerables, entre ellas las especies migratorias en general, y las rapaces, especialmente necrófagas, en particular. - También se deberán de considerar, de manera especial los quirópteros, al constituir un grupo muy vulnerable a estas infraestructuras. Para ello, se deberán analizar las especies presentes en la zona, mediante la realización de estudios específicos, y prever la incorporación de medidas preventivas y correctoras específicas para este grupo de especies. - Incorporación de criterios ambientales en la definición y elección de los aerogeneradores. - En general, respeto de la formación natural de la capa vegetal y prohibición del uso de herbicidas. - Se recomienda que se tengan en cuenta las zonas de protección frente al uso de productos fitosanitarios definidas y delimitadas por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural (MITERD) basadas en la presencia de especies amenazadas, cursos de agua y espacios de la Red Natura 2000 en un ámbito eminentemente agrario. - El vallado de las instalaciones deberá ser de tipo cinégetico con un paso inferior, de forma que se permita el paso de aves y otros animales asegurando la conectividad y la continuidad y evitando la fragmentación de los hábitats naturales de las especies locales. Prevención de impactos sobre la avifauna en el aprovechamiento de biomasa agrícola. - Ajuste en las épocas y métodos de recogida de paja para su aprovechamiento como biomasa a los requerimientos de conservación de la avifauna esteparia. - Adoptar modelos de aprovechamiento de la biomasa forestal que maximicen su efecto preventivo sobre los incendios forestales, promuevan la diversificación de hábitats y eviten impactos sobre las especies de flora o fauna más vulnerables o valiosas. - En las plantaciones de ribera, adoptar especies, configuraciones y sistemas de plantación que no produzcan impactos negativos en la ecología e hidromorfología fluvial. - Evitar la reforestación en aquellos espacios cuyos valores ecológicos y/o paisajísticos se vinculan con hábitats no forestales. - Adoptar modelos de reforestación acordes con las condiciones naturales de cada emplazamiento. - Siempre que sea posible se evitará la construcción de estructuras de bombeo o energía hidráulica que generen nuevas barreras transversales, especialmente en aquellos tramos fluviales que presenten actualmente una elevada continuidad. - Medidas de mejora para la fauna piscícola.
	Alteración de los hábitats esteparios por instalaciones fotovoltaicas.	1.11 1.12 1.18 1.21 1.24	2.2	3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	
	Alteración de los hábitats acuáticos por bombeos hidráulicos.					

BIODIVERSIDAD (FAUNA, FLORA Y HÁBITATS TERRESTRES)						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	<p>Afectación y aumento de mortalidad de aves y quirópteros, principalmente, por colisión, barotrauma, electrocución, quemaduras en parques termosolares, etc.</p> <p>Efectos negativos de los campos electromagnéticos de los tendidos eléctricos sobre la fauna.</p>	<p>1.1</p> <p>1.3</p> <p>1.12</p> <p>1.18</p>		<p>3.2</p> <p>3.4</p>	<p>4.1</p> <p>4.2</p> <p>4.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las nuevas instalaciones deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies. - Reducir el riesgo de colisión de la avifauna y quirópteros mediante medidas acordes a cada especie afectada. - Reducción de la mortalidad de aves por electrocución. - Ubicación de las instalaciones eólicas preferentemente fuera de las rutas migratorias y/o de paso de aves. - En la red ferroviaria: Adopción, en aquellos tramos que lo requieran, de medidas para evitar la colisión de aves en los tendidos eléctricos y catenarias. - Diseño de los parques eólicos, en cuanto a la altura de los aerogeneradores y especialmente para evitar la colisión de las aves nocturnas. - Estudios de seguimiento de avifauna y quirópteros en las fases previas a la operación y durante los años de explotación de las instalaciones. - Se recomienda potenciar la investigación de sistemas de monitorización y detección de aves y quirópteros, vinculados a sistemas de parada eficaces, aerogeneradores sin aspas, turbinas de nueva generación, etc. - En los proyectos de repotenciación de parques eólicos se deberá partir de un seguimiento preciso de las colisiones que se producen a lo largo del ciclo anual, tanto de aves como de quirópteros.

MEDIO MARINO						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Alteración de fondos y hábitats de interés marino afectando tanto a la biodiversidad bentónica, como a la fauna y flora marina y los recursos pesqueros.	1.1 1.3 1.12 1.18		3.2 3.4	4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar ubicaciones en áreas protegidas y/o de distribución de especies en régimen especial. - Se evitará, cuando sea posible, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las zonas de importancia y áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como la distribución conocida de especies esteparias del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Deberían considerarse igualmente las áreas de importancia para las aves, tanto terrestres como marinas (IBA).
F.F.M.	Alteraciones de las condiciones hidrográficas, dinámica marina y de la calidad de las aguas marinas por posibles vertidos y basuras marinas. Incidencia del ruido submarino sobre la fauna marina.	1.1 1.3 1.12 1.18		3.2 3.4		<ul style="list-style-type: none"> - Las instalaciones en el Dominio Público Marítimo Terrestre estarán sujetas a la regulación del mismo (Ley de Costas). - La ubicación de las instalaciones será coherente con lo establecido en los planes de ordenación del espacio marítimo, de modo que se reduzcan los conflictos de uso con otros sectores marítimos, y se promueva la coexistencia y posible sinergia con otras actividades, así como se garantice el buen estado ambiental del medio marino.
F.F.M.	Alteración del paisaje costero y sumergido (Intromisión de elementos artificiales, aumento del tráfico marítimo).	1.1 1.3 1.12 1.18		3.2 3.4	4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Se buscará una adecuada ubicación de las instalaciones de manera que en la fase de ejecución no se altere comunidades bentónicas de interés para la conservación. - Se evitará las instalaciones en lugares donde las infraestructuras necesarias para el anclaje, fondeo o cimentación de las instalaciones no afecten a pecios protegidos por su valor cultural o sus contornos de protección.
F.F.M.	Afectación a las rutas migratorias de diferentes especies marinas como peces, tortugas y cetáceos, así como de aves por la instalación de aerogeneradores en áreas costeras y marinas.	1.1 1.12 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - Los anclajes o, en su caso, las cimentaciones y la disposición de los aerogeneradores o cualquier otro dispositivo se diseñarán de tal forma que se reduzca al mínimo la erosión, la redistribución del sedimento y la alteración del flujo actual. Para ello se recomienda la realización de estudios de modelización de los posibles efectos producidos en las corrientes marinas. - Se procurará reducir los impactos sobre las áreas de asentamiento, reproducción y cría de las especies piscícolas y mamíferas marinas protegidas, así como las rutas de migración. - Se cuidará el diseño y construcción teniendo en cuenta las normas de diseño y las características del hábitat local, principalmente en las actividades asociadas con la instalación o retirada de turbinas eólicas marinas y cableados subterráneos que suponen un impacto directo de la perturbación auditiva así como visual o vibratoria. - Se deberán adoptar medidas relativas a la disminución del ruido submarino. - Se aplicarán las Mejores Técnicas/Tecnologías Disponibles y las Mejores Prácticas Ambientales con respecto a las actividades del PNIEC que se pretenden desarrollar en el medio marino - En las áreas con gran actividad turística, especialmente si está vinculada directamente con el medio marino (turismo de playa, navegación recreativa, buceo etc.) se recomienda una evaluación de la incidencia del proyecto y de su impacto paisajístico sobre estas actividades, tanto en fase de ejecución como de explotación y promover, en caso necesario, medidas compensatorias. - Consideración de los sistemas flotantes en aguas profundas para parques eólicos. - Se pondrá particular atención a la utilización de técnicas poco invasivas que reduzcan el impacto negativo al fondo marino y a su hábitat. - Es recomendable que la conducción de un cable submarino no se apoye directamente en el fondo, y que lo haga mediante una sucesión de apoyos que reduzcan la superficie afectada.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas fases	Posible incidencia negativa de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000), así como áreas protegidas por instrumentos internacionales, las áreas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, así como las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.	1.1 1.2 1.3 1.11 1.12 1.18 1.24		3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	- Las infraestructuras contempladas en el PNIEC se situarán preferentemente fuera de los Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 y otras áreas de interés para la conservación (espacios protegidos por instrumentos internacionales, áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, puntos de interés geológico, hábitat de interés comunitario (especialmente los prioritarios), lugares con presencia de especies catalogadas o ecosistemas singulares, áreas de importancia para la conservación de las aves, zonas de valor paisajístico reconocidas en los planes de ordenación territorial, etc.

PAISAJE						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	Alteración del paisaje por impacto visual, pérdida de naturalidad por intrusión de elementos artificiales, tanto en sistemas terrestres como fluviales, costeros y marinos.	1.1 1.2 1.3 1.11 1.12 1.18	2.2	3.2 3.4	4.1 4.2 4.3 4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Las infraestructuras se situarán preferentemente fuera de las áreas territoriales protegidas por su valor cultural -Paisajes culturales, territorios históricos, conjuntos históricos, etc.-, así como de los Territorios Agrarios Históricos (TAH) y de los Suelos de Alto Valor Agrológico (SAVA). - Las nuevas instalaciones deberán contemplar la integración de valores estéticos, del paisaje, tanto rural como urbano, y del patrimonio cultural. - Reducción del impacto visual de forma natural. - Medidas de recuperación medioambiental de los espacios liberados por el desmantelamiento. - Recolocación de elementos singulares. - Se priorizarán las energías renovables en ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existentes, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas. En la medida de lo posible, se minimizarán las líneas eléctricas de evacuación, agrupando las de diferentes infraestructuras de generación. - El diseño de las instalaciones tendrá en cuenta su accesibilidad visual y su inserción adecuada entre elementos estructurantes del paisaje (respeto a las trazas preexistentes, sin fragmentación y en continuidad con las líneas de fuerza de un paisaje). - Las condiciones para el diseño concreto de las distintas infraestructuras requiere del análisis del carácter y las condiciones de percepción de los paisajes concretos afectados, con el fin de adoptar decisiones que permitan la mayor integración (que no necesariamente ocultación) en los mismos: empleo de vallados adecuados a los tradicionales de cada ámbito, respeto y adaptación a la topografía preexistente, empleo de vegetación, preservación del parcelario y los caminos, diseño adecuado de los elementos que componen la infraestructura, etc. - Para la red de transporte de energía eléctrica se priorizará el uso de infraestructuras existentes (accesos) y su trazado por zonas agrícolas frente al uso de terrenos naturales o forestales. - Se establecerán y cumplirán planes de desmantelamiento de las instalaciones que incluyan el restablecimiento del estado original del terreno una vez finalice la vida útil.
F.F.M.	Efectos negativos sobre el paisaje urbano.		2.4			<ul style="list-style-type: none"> - Protección del patrimonio arquitectónico y del paisaje que pudiera verse afectado por las nuevas instalaciones o adaptaciones. - Los nuevos trazados de líneas eléctricas deben de ocurrir por los pasillos de red eléctrica que establezca en su caso el planeamiento territorial o urbanístico.

PATRIMONIO CULTURAL						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Riesgo de afectación al patrimonio histórico-cultural vinculado a la ubicación de las instalaciones y/o a la ejecución de las obras.	1.1 1.2 1.3 1.12 1.18	2.2	3.2 3.4	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Protección y recuperación del patrimonio histórico y cultural. - Cualquier actuación sobre el territorio deberá incorporar una prospección exhaustiva sobre el ámbito en el que se pretende, para la detección de elementos del patrimonio cultural no identificados en los inventarios, con especial incidencia sobre el patrimonio etnográfico y arqueológico. - Se procurará evitar la afectación a los bienes integrantes del patrimonio cultural inventariado, a aquellos nuevos bienes que se detecten en las prospecciones en el territorio sobre el que se planifiquen instalaciones, a sus contornos de protección y a sus zonas de amortiguamiento. - Se tendrá en cuenta el patrimonio cultural identificado y recogido en los planeamientos municipales y el patrimonio cultural singularmente declarado. También se prestará atención a la existencia de planes especiales y otras figuras de planeamiento vigentes en los ámbitos de actuación, así como planes directores de monumentos concretos que puedan verse afectados. - Se implementarán acciones específicas para la recuperación y puesta en valor de elementos del patrimonio histórico y cultural en el entorno.

POBLACIÓN, SALUD PÚBLICA Y BIENES MATERIALES						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas fases	Efectos negativos sobre la salud humana por aumento de los niveles de contaminación atmosférica y acústica.	1.1, 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de las medidas de control del impacto acústico a posibles modificaciones en los niveles de tráfico. Instalación de pantallas y diques antiruido en los tramos en que se superen los niveles de inmisión para según la zonificación acústica. - Prevención de molestias a la población situándose las instalaciones a una distancia suficientemente alejada de zonas habitadas - Adopción de medidas para reducir los olores y otras molestias derivadas de las balsas de purines.
F.F.M.	Efectos de los campos electromagnéticos (efecto corona) sobre la población y la salud humana.	1.1 1.3 1.18;		3.2 3.4	4.1 4.2 4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas para la integración ambiental de renovables en el sistema eléctrico. - El trazado de redes eléctricas debe tener en cuenta aspectos como el alejamiento de la población y de espacios protegidos o de valor singular. - Los nuevos trazados de líneas eléctricas deben de discurrir por los pasillos de red eléctrica que establezca en su caso el planeamiento territorial o urbanístico.
F.F.M.	Incremento de molestias a la población derivadas del funcionamiento de instalaciones industriales, incluyendo las de generación de energía eléctrica.	1.1 1.3 1.18		3.2 3.4		<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de molestias a la población. - Medidas para la reducción de ruidos. - Las medidas para la mejora en la eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización, no puede suponer una disminución de la calidad de vida, salud y bienestar de los ciudadanos. - La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas, no deberán, en ningún momento, comprometer la eficacia de los procesos de potabilización que puedan suponer un riesgo para la salud de la población. - Estrategia de Transición Justa.

USOS DE SUELOS, DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas fases	<p>Modificación de los usos del suelo (ocupación de suelos rústicos, cambio en los modelos de aprovechamiento agrario, etc.).</p> <p>Modificación de los usos del espacio marítimo (pesca, acuicultura, turismo, etc.).</p>	<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.7</p> <p>1.12</p> <p>1.15</p> <p>1.18</p> <p>1.21</p> <p>1.24</p>	<p>2.1</p> <p>2.2</p> <p>2.4</p>	<p>3.2</p> <p>3.4</p>	<p>4.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará, en la medida de lo posible, aquellas zonas de gran potencial agrícola, ganadero o cinegético, cuyo cambio de uso pueda suponer un impacto socioeconómico negativo sobre las comarcas afectadas, salvo que el mantenimiento de estas actividades fuese compatible con la instalación renovable. - Adaptación de los instrumentos de planificación de infraestructuras de transporte y de planificación urbana y de gestión de la movilidad urbana a los objetivos definidos en el PNIEC (puntos de recarga, gálibos, aparcamientos, cambio modal, etc.). - Con objeto de reducir el impacto derivado de la ocupación de suelo por las instalaciones de generación y transporte de energía eléctrica, se potenciará al máximo su instalación en áreas ya ocupadas por usos urbanos e industriales. - Fomento de compatibilidad con usos ganaderos y agrícolas. - Fomento de los sistemas de autoconsumo en las explotaciones ganaderas. - En el caso de los parques solares fotovoltaicos, se debe valorar el potencial de utilización de superficies industriales, cubiertas, aparcamientos e incluso viviendas, así como otros lugares muy próximos al punto de consumo final, de forma que, además, se promueva el autoabastecimiento y la generación distribuida - La ubicación de los apoyos de las líneas eléctricas se intentará realizar en las zonas menos productivas, próximos a caminos existentes.
F.F.M.	Impacto negativo sobre la actividad económica y el empleo asociados al carbón y a la energía nuclear.	<p>1.1</p> <p>1.18</p>	<p>2.7</p>	<p>3.2</p>	<p>4.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En el contexto de las nuevas directrices de planificación y ordenación territorial se promoverá la recuperación de los terrenos afectados por estos desmantelamientos, para otros usos bajo las más estrictas condiciones de seguridad medioambiental. - En la medida que lo permita la situación concreta de los terrenos afectados se recomienda incorporar acciones singulares que contribuyan a incrementar la biodiversidad y los valores paisajísticos, de modo que actúen como referentes del nuevo compromiso de calidad ambiental asumido por el territorio. - Estrategia de Transición Justa.

GENERACIÓN DE RESIDUOS						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.C.I.	Residuos inertes de la construcción o demolición de obras.	1.1; 1.3; 1.9; 1.12; 1.18	2.2	3.2; 3.4	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de iniciativas de compensación de la huella de carbono y economía circular. - Se reciclarán los materiales empleados durante la construcción y la operación y mantenimiento reduciendo al máximo los residuos generados y contribuyendo a la economía circular. - El desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón y nucleares implica un gran volumen de obra de demolición, movimiento de tierras y gestión de residuos que deben realizarse bajo las más estrictas medidas de seguridad ambiental, especialmente en lo relativo a labores de descontaminación, gestión de residuos y prevención de vertidos. - En el caso del desmantelamiento de una central nuclear es un proceso que se realizará por parte de equipos altamente especializados conforme a estrictos protocolos de seguridad.
Ambas Fases	Residuos industriales y de minería.	1.1; 1.2; 1.3; 1.9; 1.12; 1.18; 1.21	2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9; 2.13;	3.2; 3.4	4.1; 4.2; 4.3; 4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Se exigirá para la autorización de la instalación de nuevas plantas solares, comprobación de la inscripción y declaración en la sección de aparatos eléctricos y electrónicos del Registro Integrado Industrial de los productores de las placas solares, de acuerdo con el artículo 8 del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero. - Medidas para promover una adecuada gestión del incremento en la producción de residuos asociada a la renovación del parque automovilístico. - Control ambiental de las baterías para vehículos eléctricos, (fabricación, uso y gestión de residuos). Fomentar un segundo uso a las baterías de los coches una vez que dejan de ser útiles para los vehículos, así como la recuperación de tierras raras empleadas en las baterías. - Para el caso concreto de los desmantelamientos de parques eólicos, se monitorizará que los titulares cumplan con las regulaciones vigentes sobre gestión de residuos en base a la jerarquización de residuos.
Ambas Fases	Residuos peligrosos.	1.1; 1.2; 1.12; 1.18; 1.23	2.3; 2.4; 2.5; 2.9; 2.13;	3.2	4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de sistemas de recogida de lixiviados. - Los residuos peligrosos que se pudiesen generar, deberán ser entregados a gestores autorizados conforme a la legislación vigente.
F.C.I.	Residuos de equipos obsoletos, aparatos electrónicos y vehículos.	1.23	2.3; 2.4; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9; 2.10			<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar contenidos de educación ambiental relativos a los usos de la energía en el ámbito doméstico.
F.C.I.	Generación de residuos radioactivos.	1.1; 1.12; 1.18				<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos radioactivos en el marco de la tramitación de la evaluación ambiental estratégica del Plan General de Residuos Radioactivos.

CONSUMO DE RECURSOS						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
Ambas Fases	Consumo de materiales para la construcción de nuevas infraestructuras e impactos derivados de la extracción, producción y transportes.	1.1	2.2			<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la separación de la fase líquida y del compostaje de la fase sólida de los purines. - Se recomienda para las Administraciones Locales la ordenación de los desarrollos urbanísticos que reduzca las necesidades de movilidad, el fomento del mercado de proximidad y el consumo de productos locales. - Se recomienda que los proyectos consideren o favorezcan la posibilidad de que los desplazamientos esenciales (a la escuela, a la realización de las compras básicas, a un número suficiente de espacios de esparcimiento, etc.) puedan realizarse a pie. - Aprovechar el potencial de recursos minerales domésticos, teniendo en cuenta los estándares medioambientales y de sostenibilidad europeos, de manera que no se desplacen las emisiones de gases de efecto invernadero hacia otras regiones, contribuyendo también a la disminución de las emisiones globales al reducir las de su transporte. - Garantizar que los recursos se explotan de forma económicamente viable y sostenible, utilizando las mejores técnicas disponibles y asegurando la reducción de emisiones en el sector. - Las administraciones deberán tener en cuenta adecuadamente las necesidades de investigación en materias primas y su idoneidad o beneficio frente a su importación de terceros países en lo relativo a la huella de carbono.
		1.2	2.3			
		1.3	2.4	3.2	4.1	
		1.9	2.6	3.4	4.2	
		1.12	2.7		4.3	
		1.18	2.8		4.4	

EFECTOS AMBIENTALES DE TIPO TERRITORIAL NO INDIVIDUALIZABLES POR FACTORES DEL MEDIO						
Fase del PNIEC	Impacto negativo identificado en el EsAE	Medida del PNIEC				Medidas Ambientales y Recomendaciones
		D1	D2	D3	D4	
F.F.M.	Incremento de las presiones territoriales asociadas a sectores intensivos en consumo eléctrico (por ejemplo, agricultura de regadío).	1.4 1.5 1.13 1.18	2.10 2.11		4.4	- Estrategia de Transición Justa,
Ambas Fases	Incidencia ambiental y territorial negativa de las transformaciones sectoriales necesarias para la adaptación a la transición energética, incluyendo modificaciones en el consumo de recursos (pudiendo darse el efecto rebote (paradoja de Jevons) y la generación de residuos. Efecto de la ocupación de determinados territorios con infraestructuras de energías renovables y la consiguiente pérdida de servicios ecosistémicos que aumentan la resiliencia al cambio climático (retención de avenidas, filtración de agua, etc.).	1.15				<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de líneas de investigación en materia medioambiental que mejore la integración ambiental del PNIEC. - Recomendaciones señaladas en el EsAE (apartado 8.2.3.) para los proyectos relacionados con el transporte, con el sector residencia, servicios y edificación, con el sector industrial y con el sector agrario.

Seguimiento ambiental del PNIEC:

En lo que se refiere al seguimiento ambiental del PNIEC, como recoge el EsAE, serán la Oficina Española de Cambio Climático junto con la Secretaría de Estado de Energía, a través de la Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía (SGPEN), los órganos responsables del Programa de Vigilancia Ambiental del PNIEC.

Este seguimiento se realizará a través de las medidas e indicadores que se han propuesto durante la evaluación ambiental del Plan y que se indican en el capítulo 9 del EsAE.

El objeto de este seguimiento es verificar la eficacia de las medidas ambientales (medidas de carácter transversal, acciones orientadas al despliegue e integración en el territorio de las energías renovables y acciones para las transformaciones sectoriales) propuestas en el EsAE, modificándolas y adaptándolas a las nuevas necesidades que en su caso se pudieran detectar, ya que el seguimiento es un instrumento dinámico.

Se debe tener en cuenta que, dado que gran parte de las actuaciones del plan se van a ejecutar a través de planes específicos y de proyectos que están sometidos en una elevada proporción a evaluación ambiental, en todos estos casos se va a realizar un seguimiento ambiental individualizado de cada uno de ellos, según determinen sus correspondientes declaraciones o informes ambientales.

Como el EsAE informa, el sistema de seguimiento diseñado deberá tener en cuenta, tanto el seguimiento de los planes específicos y de los proyectos individuales, como del conjunto y de las propias determinaciones del PNIEC.

En la tabla n.º 3 se incluyen los indicadores que propone el promotor:

Tabla 3. Indicadores de seguimiento de la efectividad de la aplicación de las medidas previstas en el PNIEC para la consecución de los objetivos ambientales y la reducción de los potenciales efectos negativos sobre el medio natural, social y económico

Componente ambiental	Indicadores ambientales
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> - Kt de CO₂-equivalentes emitidas de origen energético y según fuente emisora. - Evolución de categorías de uso del suelo (ha) según inventario Nacional de GEI.
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración (µg/m³) de gases contaminantes (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} y O₃ en las estaciones de fondo de la red EMEP/VAG/CAMP). - % Porcentaje de estaciones que analizan la concentración media anual de NO₂, PM₁₀ y PM_{2,5}. - Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo.
Geología y suelos	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie (ha) ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables. - Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo.
Agua y los sistemas hídricos continentales	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda anual de agua (m³) en las cuencas hidrográficas de centrales térmicas (agregada y por tipos de centrales). - Número de centrales hidroeléctricas. - Demanda anual agregada de centrales hidroeléctricas (hm³/año). - Generación de centrales hidroeléctricas (GWh/año). - Los indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología.
Biodiversidad (Fauna, Flora y Hábitats Terrestres)	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie (ha) protegida ocupada por nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. - Superficie natural protegida afectada por la red de transporte y distribución de energía eléctrica. - Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo. - Los indicadores que se establezcan en: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de renovación tecnológica. • Estrategia Nacional de Autoconsumo para el periodo 2020-2030. • Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. • En la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026.

Componente ambiental	Indicadores ambientales
Medio marino	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables en el medio marino. – Superficie marina protegida afectada por el desarrollo del PNIEC según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. – Se asumirán los indicadores que se adopten en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. – Otros indicadores que se establecerán dentro de los grupos de trabajo.
Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie (ha) protegida ocupada por nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables según el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. – Superficie natural protegida afectada por la red de transporte y distribución de energía eléctrica.
Paisaje y patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> – Superficie recuperada por el desmantelamiento de instalaciones de combustibles fósiles. – Los indicadores que se establezcan en: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de renovación tecnológica. • Estrategia Nacional de Autoconsumo para el periodo 2020-2030. • Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. • En la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026. • En los grupos de trabajo que se crearán en el desarrollo del PNIEC. • Indicadores que se establezcan en los correspondientes instrumentos, planes y programas sectoriales.
Salud humana y población, bienes materiales	<ul style="list-style-type: none"> – Superficies restringidas al tráfico en las áreas centrales de las ciudades. (ha). – Población en riesgo o situación de pobreza energética (%). – Los indicadores que se establezcan en la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026.
Usos del suelo y desarrollo socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> – Evolución de categorías de uso del suelo (ha) según inventario Nacional de GEI. – Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables. – Población en riesgo o situación de pobreza energética (%)
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> – Contribución a la economía circular. – Tasa de reciclado de biorresiduos municipales (%). – Porcentaje de residuos municipales vertidos (%). – Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición (%). – Tasa de valorización material (incluyendo reciclado) de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Paneles solares. (%) – Toneladas de material desmanteladas en instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros). – Toneladas de material desmanteladas en instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores). – Los indicadores que se establezcan en: <ul style="list-style-type: none"> • En la evaluación ambiental estratégica del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de la Energía Eléctrica. Periodo 2021-2026. • en los instrumentos, planes y programas sectoriales. • en el marco de instrumentos de planificación para la transición energética del sector del transporte. • en el marco de los instrumentos de gestión y control de residuos asociados a la renovación de equipamientos y a la renovación tecnológica del sector industrial. • Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR).
Consumo de recursos	<ul style="list-style-type: none"> – Toneladas de material puesto en obra para instalaciones eólicas (materiales compuestos y otros). – Toneladas de material puesto en obra para instalaciones fotovoltaicas (vidrio, aluminio, plásticos, metales y semiconductores)

3. Principales hitos del procedimiento de evaluación ambiental

Trámite	Fecha
Entrada del documento inicial estratégico.	06/05/2019
Inicio de consultas previas.	09/05/2019
Aprobación del Documento de Alcance.	25/07/2019

Trámite	Fecha
Anuncio Información Pública («Boletín oficial del Estado»).	22/01/2020 (*)
Consulta pública a las AAPP y personas interesadas.	entre el 22/01/2020 y el 24/07/2020 (**)
Recepción del expediente.	19/11/2020

(*) El plazo de información pública comenzó el día siguiente al de la publicación del anuncio en el BOE número 19, de 22 de enero de 2020, y su finalización estaba prevista después de 45 días hábiles contados a partir de dicha fecha. Sin embargo, el plazo de finalización de la información pública quedó suspendido como consecuencia de la declaración del estado de alarma debido al brote epidémico de COVID-19, Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, publicado en BOE número 67, de 14 de marzo de 2020.

Tras la derogación de la disposición adicional tercera del Real Decreto 463/2020, por el Real Decreto 537/2020, de 22 de mayo, los plazos administrativos se reanudaron el 1 de junio de 2020, reiniciándose el cómputo del plazo establecido para la información pública, finalizando éste el 11 de junio de 2020.

(**) Simultáneamente al trámite de información pública, se consultó a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas de conformidad con el artículo 19 de la Ley 21/2013, cuyo periodo de consulta transcurrió entre el 22 de enero y el 29 de febrero de 2020, de forma que el plazo para emitir informes concluyó el 24 de julio de 2020, considerando la normativa aprobada durante el estado de alarma por el brote epidémico de COVID-19.

Los documentos asociados a los principales hitos del procedimiento de evaluación ambiental citados (Documento Inicial Estratégico, observaciones recibidas en consultas previas, Documento de Alcance, Estudio Ambiental Estratégico, Informe sobre las observaciones recibidas en la información pública y Versión Preliminar del PNIEC tras la consulta e información pública) pueden consultarse en Internet a través de la aplicación «SABIA» (apartado de «Consulta de Planes y Programas») del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en las siguientes direcciones electrónicas:

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/default.aspx>
<https://energia.gob.es/es-es/Participacion/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=236>

Para facilitar la búsqueda en la aplicación SABIA, se puede emplear el código del expediente de evaluación ambiental del PNIEC que es el 2019P004.

4. Resultados de las consultas y de la información pública realizadas

En cumplimiento del artículo 19 de la Ley de Evaluación Ambiental, el borrador del PNIEC 2021-2030 y el documento inicial estratégico se sometió a consultas de las Administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas durante los meses de mayo y junio de 2019, cuyo resultado puede consultarse en el Documento de Alcance, con fecha de 25 de julio de 2019.

El Estudio Ambiental Estratégico del borrador actualizado del PNIEC 2021-2030, junto con una versión inicial del plan, en cumplimiento de lo que establecen los artículos 21 y 22 de la Ley de Evaluación Ambiental, se sometió a información pública y a consultas de las administraciones públicas afectadas y personas interesadas desde el 23 de enero hasta el 11 de junio de 2020, en el caso de la información pública y hasta el 24 de julio de 2020 en el caso de las consultas a las Administraciones Públicas y personas interesadas.

En el expediente, consta la recepción de 152 informes y/o alegaciones que fueron estudiadas e integradas en los documentos finales del PNIEC. La relación de organismos consultados y quienes respondieron se aúna en el anexo I de esta Resolución.

De las 152 alegaciones, se ha recibido informe de 69 organismos públicos, 9 de la Administración General del Estado y 60 de las Comunidades Autónomas y 83 alegaciones por parte de empresas y organizaciones empresariales, asociaciones ecologistas y asociaciones vinculadas al sector de la energía, así como de otras entidades científicas y particulares.

5. Determinaciones ambientales

La normativa ambiental vigente, internacional, comunitaria y nacional, así como los convenios y acuerdos internacionales en materia medioambiental, han establecido una

serie de criterios ambientales que son los que deben definir el marco de la planificación en cualquier sector. En líneas generales, estos criterios son:

1. Minimizar la emisión de gases de efecto invernadero, así como las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
2. Garantizar la conservación de los suelos y evitar los procesos erosivos.
3. Procurar el buen estado de las aguas continentales (superficiales y subterráneas) y de los ecosistemas acuáticos asociados.
4. Garantizar la conservación de la biodiversidad, especialmente en los espacios naturales protegidos y aquellos enclaves relevantes para la conservación, así como la conectividad ecológica y la permeabilidad territorial.
5. Prevenir el deterioro del medio marino y garantizar la conservación de su biodiversidad.
6. Procurar la conservación del paisaje rural.
7. Minimizar la afección a elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y etnográfico y proteger los bienes de interés público como montes de utilidad pública, vías pecuarias, etc.
8. Evitar el deterioro de los espacios urbanos y periurbanos y reducir el impacto del despoblamiento y abandono del medio rural sobre sus valores ecológicos, culturales y sociales.
9. Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo los residuos generados y fomentando la reutilización y el reciclaje.
10. Proteger la salud de los ciudadanos en relación con el medio ambiente.
11. Contribuir a la lucha contra la pobreza energética.

El PNIEC, a través de las medidas que pondrá en marcha, aborda varios de estos criterios de forma manifiesta, especialmente los relacionados con la lucha frente al cambio climático, la mejora de la calidad del aire y, en consecuencia, la salud humana. Sin embargo, otros criterios requieren de la aplicación de medidas ambientales que acompañen a las propias medidas del plan.

Además de las medidas estratégicas para la integración ambiental del plan y de las recomendaciones de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar en los futuros proyectos que deriven del PNIEC, como se describe en el EsAE, se deberán considerar las siguientes determinaciones ambientales, algunas de las cuales hacen mayor hincapié sobre las medidas y recomendaciones ya incluidas en el propio EsAE.

Y, en cualquier caso, deberá primar el conocimiento para prever las consecuencias negativas de la aplicación del plan y dar soluciones anticipadas.

A continuación, se citan las determinaciones ambientales que, junto con las medidas ambientales y recomendaciones propuestas en el plan, se deberán tener en cuenta durante la aplicación del mismo:

Sobre los objetivos ambientales:

El Plan Integrado de Energía y Clima para 2021-2030 tiene como objetivo principal la mitigación del cambio climático (CC), mediante la reducción de los niveles de los gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera, tanto en la generación de energía eléctrica a partir de fuentes no renovables, como en el uso de maquinaria industrial, calefacciones, sistemas de refrigeración, vehículos, etc., que requieren la quema de productos orgánicos para su funcionamiento. Esta mitigación del CC contribuirá a frenar el deterioro natural y la recuperación de los ecosistemas, así como a una mejora de la salud humana.

En el anexo E del borrador del plan «anexo E», denominado «Contribución del Plan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030», se manifiesta que de los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), los objetivos 7 «Energía asequible y no contaminante» y 13 «Acción por el clima», configuran los objetivos centrales del PNIEC, interaccionando a su vez de forma importante con los objetivos 8 «Trabajo decente y crecimiento económico», 9 «Industria, innovación e infraestructura», 10 «Reducción de las

desigualdades», 11 «Ciudades y Comunidades sostenibles», 12 «Producción y consumo sostenibles» y 17 «Alianzas para lograr los objetivos».

Sin embargo, la contribución del PNIEC respecto a los objetivos ambientales de los apartados, 3 «Salud y bienestar», 14 «Vida submarina» y 15 «Vida de los ecosistemas terrestres», se deberían reforzar integrando los siguientes objetivos ambientales descritos en el EsAE y que emanan de las políticas, estrategias y normativas internacionales, europeas y nacionales.

- Avanzar hacia una planificación equitativa de las medidas que aborda el PNIEC, de forma que se compensen beneficios y perjuicios en las poblaciones afectadas, en consonancia con la Estrategia de Transición Justa.

- Contribuir a un desarrollo rural sostenible y justo para todos los habitantes, fomentando el autoabastecimiento energético de los pueblos para incrementar la soberanía energética, a la vez que se fomentará la repoblación o mantenimiento de la población existente en zonas vulnerables al despoblamiento.

- Favorecer la capacidad de resiliencia del territorio en todas aquellas actuaciones derivadas del plan con incidencia directa territorial promoviendo los servicios exosistémicos.

- Fomentar la economía circular, priorizar actuaciones que no generen residuos o los minimicen a través del reciclaje y la reutilización, en consonancia con la Estrategia Española de Economía Circular.

- Fomentar la utilización sostenible de los recursos naturales y detener la pérdida de biodiversidad.

- Protección, gestión y ordenación del paisaje y fomento de las actuaciones que impliquen la protección y revalorización del patrimonio cultural.

- Contribuir al mantenimiento de un estado de conservación favorable de los ecosistemas naturales, y en particular, de los hábitats y especies que son objeto de conservación en los espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000 (ZEPA y LIC/ZEC), tanto terrestres como marinos.

- Contribución al logro del buen estado ambiental del medio marino y de las aguas continentales de acuerdo con la Directiva Marco de Estrategia Marina (Directiva 2008/56/CE) y la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), respectivamente.

Sobre las medidas del PNIEC:

El PNIEC relanza la implantación de energías renovables sobre el territorio hasta alcanzar una producción energética de 161 GW para 2030; de los que 50 GW serán energía eólica, 39 GW de energía solar fotovoltaica y el resto de otras fuentes (hidráulica, termosolar, etc.); debe considerarse que la proyección de este tipo de energías renovables debe finalizar cuando se alcance la demanda energética que establece el PNIEC.

La elevada programación de nuevos proyectos de renovables deberá realizarse con criterios ambientales para no perjudicar a regiones o comarcas enteras, tapizando sus superficies con estas infraestructuras ni afectando a sus recursos agrícolas y/o forestales y comprometiendo la resiliencia de las poblaciones afectadas.

Sobre la relación con otros planes:

Los proyectos que se deriven de la aplicación del PNIEC deberán ser compatibles con la planificación sectorial concordante de ámbito nacional, regional, supramunicipal o municipal, vigente o en proyecto, y en el caso necesario arbitrar medidas concretas para integrar las acciones y determinaciones de dicha planificación. En el ámbito nacional, se prestará particular atención a los instrumentos que articulan las planificaciones hidrológica, forestal, adaptación al cambio climático, calidad del aire, residuos y suelos contaminados, biodiversidad, política agraria común, estrategias marinas y ordenación del espacio marítimo.

Se recomienda promover el desarrollo de los planes de energía y clima de las comunidades autónomas, enmarcados dentro de la política global de ordenación del territorio de cada comunidad, e integrando en la planificación criterios ambientales y

territoriales, tomándose de partida los establecidos en el PNIEC a través de su evaluación ambiental estratégica, es decir, el EsAE y las determinaciones contenidas en esta declaración.

Sería deseable que dicha planificación incorporara, al menos, las siguientes cuestiones:

– Zonificación de aptitud ambiental y territorial para la implantación de las instalaciones de energías renovables, en particular solar fotovoltaica y eólica, según la sensibilidad ambiental y territorial al desarrollo de dichos proyectos de manera que se favorezca el proceso de tramitación de las instalaciones.

– Coordinación territorial con el resto de las infraestructuras necesarias para la evacuación de la energía eléctrica producida y previstas en la planificación estatal (subestaciones y redes de distribución y transporte de electricidad).

Se recomienda promover, en colaboración con las administraciones competentes, la elaboración de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y la ejecución de las medidas contenidas en los mismos, así como de los Planes de Transporte al Trabajo puestos en marcha por las empresas. En la implantación y desarrollo de los PMUS se promoverá también la regulación de la ocupación del suelo público con criterios de movilidad sostenible, las restricciones de tráfico en momentos de mayor contaminación, el impulso del vehículo compartido, la regulación del aparcamiento, la promoción del uso de la bicicleta y la mejora y promoción del transporte público.

Se recomienda que el planeamiento urbanístico tenga en consideración las transformaciones impulsadas por el PNIEC en el sector residencial, servicios y edificación en materia de rehabilitación energética de edificios e instalaciones de generación distribuida y autoconsumo, previendo sus potenciales impactos paisajísticos y sobre el patrimonio cultural.

Se recomienda promover la adaptación de los planes de gestión de residuos municipales con el fin de adoptar la reducción progresiva en la tasa de vertido de residuos sólidos de competencia municipal que promueve el PNIEC.

En los instrumentos de la planificación forestal nacional y regional se recomienda incorporar criterios de gestión de las masas forestales que permitan, por una parte, mejorar su eficiencia como sumideros de carbono, y por otra, conseguir un aprovechamiento de la biomasa sostenible que garantice la preservación de los servicios ecosistémicos del monte.

Los instrumentos que articulan a nivel nacional y autonómico la Política Agraria Comunitaria deberán articular las medidas del PNIEC que promueven la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático (creación de sumideros de carbono) en los subsectores agrícola y ganadero. Estas medidas deberán potenciar los aspectos ambientalmente más positivos (eficiencia en el uso de la energía, los nutrientes y el agua) y prevenir los potenciales impactos negativos, asociados a un posible incremento en el consumo de agua para fines agrícolas.

Se recomienda promover el desarrollo de la Estrategia de Transición Agroecológica por sus aportaciones a una transición energética climáticamente neutra, además de otros beneficios ambientales, en particular sobre la biodiversidad y la economía circular.

Sobre la adaptación y mitigación frente al cambio climático:

El despliegue de las medidas del PNIEC se deberá realizar desde la perspectiva de incrementar la resiliencia del territorio ante el cambio del clima en función de los usos del suelo donde se desarrollen las actuaciones programadas.

Debido a las emisiones de gases de efecto invernadero que conlleva la combustión de la biomasa se deberá garantizar que el balance energético del sistema producción-uso será neutro en carbono, debiéndose fomentar el principio de proximidad de origen del recurso.

En la penetración de los biocarburantes en el transporte, así como en la creación de sumideros agrícolas de carbono, se recomienda incorporar el análisis del ciclo de vida de los cultivos como criterio de selección de las especies y de los sistemas de explotación. En

el caso de la importación de materias primas para la fabricación de biocombustibles se deberá tener en cuenta, así mismo, el ciclo de vida de los productos importados.

En la medida relativa a la promoción de gases renovables, se recomienda incluir medidas para la detección y mitigación de las emisiones fugitivas generadas en los diferentes procesos para la obtención de calor y electricidad a partir de biometano.

Se recomienda que entre los mecanismos de actuación del PNIEC y en coordinación con los organismos competentes, se promuevan medidas para favorecer la penetración de biocarburantes avanzados en los subsectores del transporte marítimo y aéreo, estudiándose el desarrollo de posibles fórmulas que incentiven su uso por los operadores.

Se recomienda que la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo contemple la promoción de los productos Km0, favoreciendo un modelo de producción, distribución y consumo de alimentos que reduzcan el consumo energético en toda la cadena de distribución, así como la disposición de un etiquetado que tenga en cuenta las emisiones de CO₂ de producto, incluyendo su transporte.

Debido a la profusión de estudios científicos que avalan la funcionalidad de los humedales de agua dulce y costeros y de las praderas de fanerógamas marinas como sumideros de carbono, sería recomendable plantear en el marco del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) la incorporación de su cómputo en las metodologías del IPCC, promoviendo de esta forma su restauración y conservación.

Se recomienda promover la revegetación de los espacios públicos deforestados en infraestructuras lineales y vías públicas urbanas con el fin de favorecer su función como potenciales sumideros de carbono, además para los espacios considerados sumideros agrícolas y los sumideros forestales se hacen las siguientes recomendaciones:

Sumideros agrícolas:

Se aplicarán prácticas agrícolas sostenibles en las siembras de cultivos destinados tanto a ser sumideros agrícolas como para la producción de biomasa, entre ellas, minimizar el uso de agroquímicos (herbicidas y fertilizantes), prácticas de laboreo adecuado para la conservación de suelos, mantenimiento de linderos y ribazos en las rotaciones de cultivos, presencia de parcelas naturales en la matriz agrícola que conformen los sumideros agrícolas, evitar o reducir al máximo el consumo de agua de riego. Todo ello reforzará el objetivo ambiental (absorción de carbono) a la vez que se mejora e incrementa la biodiversidad (mayor diversidad vegetal, mayor refugio y recursos tróficos) y el paisaje rural.

Se fomentará además la utilización de especies adaptadas al clima, que puedan presentar menos sensibilidad a los escenarios climáticos futuros proyectados.

Sumideros forestales:

Al igual que los sumideros agrícolas, los forestales deberán estar condicionados por criterios ambientales y sostenibles, como la selección de especies que deberá ser acorde y adecuada al lugar (especies autóctonas cuando sea posible y adaptadas a las exigencias climáticas y edáficas de la zona), promover en la medida de lo posible el desarrollo estructural de las plantaciones, albergando especies de los diferentes estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, principalmente, de manera que se potenciará la biodiversidad.

En esta medida se priorizará la recuperación y el fomento de las formaciones boscosas autóctonas y con fines prioritariamente de conservación para que los sumideros forestales sean efectivos a largo plazo.

Las infraestructuras verdes urbanas (IVU) también deben contemplarse como sumideros de carbono, por lo que se deberá coordinar con los organismos competentes autonómicos y locales, para promover actuaciones de mejora y conservación de parques y jardines urbanos, promoviendo el uso de especies autóctonas que se adapten a las condiciones urbanas. En las IVU ya establecidas se recomienda llevar a cabo un plan de sustitución progresiva de especies no adaptadas y de especies invasoras.

Sobre la calidad del aire:

Las medidas de desarrollo del PNIEC deberán garantizar la conservación y mejora de la calidad del aire, asegurándose su total integración y coherencia con el Programa Nacional de Contaminación Atmosférica.

En las zonas urbanas, y con el objetivo de reducir la contaminación del aire y las emisiones de dióxido de carbono, se recomienda fomentar el desarrollo de redes de calor con biomasa (producción centralizada de calor para satisfacer la demanda de calefacción y agua caliente) que empleen los filtros adecuados y las mejores tecnologías disponibles para garantizar la menor afección sobre la calidad del aire.

En áreas urbanas con problemas de superación de límites de calidad del aire se recomienda evitar la utilización de biomasa en calderas individuales.

Se recomienda que en los proyectos de instalación de energía solar fotovoltaica para generación distribuida sobre cubiertas de fibrocemento con amianto se contemple la sustitución de dichas cubiertas, debiéndose proceder a su retirada de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE número 86, de 11 de abril de 2006.

Sobre la protección y conservación de la geología y los suelos:

El desarrollo de las medidas del PNIEC deberá garantizar la conservación y mejora de las funciones del suelo como soporte físico, depósito de patrimonio geológico y arqueológico, reserva de biodiversidad, y sumidero de carbono. Además, deberá velar por la mejora de las propiedades del suelo, una vez finalizada la vida útil de las instalaciones implantadas.

El despliegue de instalaciones de energías renovables en el territorio se realizará preferentemente sobre suelos degradados y poco aptos para el cultivo, preservándose de su ocupación los suelos con buena capacidad agrológica, así como los lugares de interés geológico.

Se recomienda el uso de tecnologías que favorezcan la minimización de los movimientos de tierra (nivelación del terreno o excavaciones para cimentaciones), así como aquellas que faciliten el mantenimiento de la cubierta vegetal y la compatibilidad del uso energético con otros usos del suelo.

Se deberán indicar las prácticas de conservación utilizadas durante la vida útil de los proyectos para garantizar la presencia de una cobertura vegetal herbácea que evite la erosión y degradación del suelo y garantice sus funciones de sumidero de carbono. En este sentido, se fomentarán las prácticas que promuevan el desarrollo de la biodiversidad y la compatibilidad con los usos ganaderos (si existieran previamente), restringiéndose el uso de herbicidas y minimizándose el laboreo con maquinaria pesada. En la fase de desmantelamiento se realizará una correcta gestión de la tierra vegetal que permita la recuperación del uso primitivo de las parcelas.

En los cultivos para aprovechamiento en generación eléctrica con biomasa, así como para producción de biocombustibles y creación de sumideros de carbono, con el fin de evitar el consiguiente empobrecimiento de los suelos, se estudiarán sistemas de gestión no intensivos y/o ecológicos. En los cultivos para biomasa se analizará además la posibilidad de abandonar parte del residuo en el suelo.

En la restauración ambiental de los espacios liberados por el desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares se recomienda favorecer las medidas de recuperación y conservación del suelo.

Se recomienda a la administración competente la elaboración de Guías de Buenas Prácticas en las que queden reflejadas las prácticas a desarrollar para la correcta conservación y mejora del suelo, tanto para la restauración ambiental de los espacios ocupados por el despliegue de instalaciones de energías renovables, como para el desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares.

Sobre la planificación hidrológica y protección del medio hídrico:

El desarrollo de las medidas del plan será compatible con la Directiva Marco del Agua (DMA) y la legislación nacional en materia de aguas. No se incumplirá con los objetivos ambientales marcados en la DMA; no se alterará la morfología de los cauces naturales, ni se comprometerán los caudales ecológicos establecidos por los organismos de cuenca, se evitará afectar a la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas y se favorecerá la consecución y mantenimiento del buen estado ecológico de las aguas continentales, de transición y costeras, así como el buen estado químico y cuantitativo de las aguas subterráneas.

El desarrollo del plan tampoco afectará a ninguna de las «Zonas protegidas» establecidas en los planes hidrológicos de cuenca, de acuerdo con la DMA y en todo caso, requerirá de la autorización por parte del órgano competente en cada caso.

A través del PNIEC se fomentará la protección, consecución y mantenimiento del buen estado ecológico de las zonas húmedas que, aunque no se incluyen en los análisis del PNIEC como sistemas naturales relevantes en la absorción de los gases de efecto invernadero, al igual que los sumideros forestales y los agrícolas, sí deberán considerarse en las siguientes revisiones del PNIEC, en la medida en que se hallan desarrollado las metodologías de contabilidad correspondientes a nivel internacional, como sistemas naturales que contribuyen a mitigar el cambio climático, como sumideros de carbono.

Todas las actuaciones derivadas del plan que se desarrollen en masas de agua, como los bombeos hidráulicos o la implantación de sistemas de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico, se realizarán de acuerdo con lo establecido en los correspondientes planes hidrológicos de cuenca y siempre considerando la viabilidad ambiental de los proyectos, se situarán fuera de Red Natura 2000 y/o espacios protegidos, así como de cualquier otra «zona protegida» de las incluidas en los correspondientes planes hidrológicos.

Se evitarán aquellas ampliaciones o construcciones de nuevas centrales hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies de fauna y flora en situación crítica. Las nuevas concesiones que sean solicitadas para la creación de nuevas centrales hidroeléctricas, o la modificación de concesiones existentes, deberán tener en cuenta las indicaciones establecidas en el artículo 126 bis del Reglamento de Dominio Público Hidráulico con el fin de garantizar la continuidad fluvial y la circulación del caudal ecológico que se establezca para esa masa de agua.

En relación a la promoción de centrales hidroeléctricas reversibles, se deberán compatibilizar las medidas que se implanten con el mantenimiento de unos regímenes de caudal adecuados para la conservación de los hábitats y especies vinculados a los medios fluviales, teniendo en cuenta además los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de caudales. A tal efecto, deberán integrarse las medidas que se contemplen con aquellas que se incluyan en los planes hidrológicos. Además, se priorizarán actuaciones de acondicionamiento y rehabilitación de los tramos afectados por instalaciones hidroeléctricas obsoletas, antes de la construcción de nuevas instalaciones.

Las instalaciones para el aprovechamiento de la energía renovable, fundamentalmente parques eólicos y plantas fotovoltaicas, se ubicarán en terrenos donde no intercepten cauces naturales o vaguadas que puedan suponer una alteración del drenaje natural de las mismas; si no fuera posible, se diseñarán respetando la red de drenaje del terreno y se evitará instalar cualquier infraestructura en terrenos inundables.

Se tendrán en cuenta las consideraciones y determinaciones de los planes de gestión del riesgo de inundación de los diferentes organismos de cuenca.

En las actuaciones relacionadas con la energía solar termoeléctrica se deberá priorizar que la refrigeración sea en circuito cerrado, tanto para disminuir el consumo de agua como para minimizar el impacto del cambio de temperatura de las aguas en su restitución a los cauces o masas de agua, en caso contrario se deberá minimizar el impacto en las poblaciones de determinadas especies de fauna, principalmente piscícola o de costumbres semiacuáticas, y de flora ligada al agua, por el cambio de temperatura de las aguas superficiales producido por las instalaciones solares termoeléctricas cuyos circuitos de refrigeración sean abiertos.

En el caso de los sumideros forestales, todas aquellas actuaciones derivadas del fomento de choperas y especies autóctonas en sustitución de cultivos agrícolas que se realicen en zonas inundables, no deberán afectar a las masas de agua. Asimismo, estas actuaciones, al igual que las derivadas de la restauración hidrológico-forestal en zonas con alto riesgo de erosión, se tendrán que coordinar con las medidas recogidas en los Planes Hidrológicos de cuenca y en los Planes de gestión del riesgo de inundación.

En relación con las medidas sobre el uso de biomasa, en caso de llevarse a cabo mediante la producción de cultivos intensivos, se deberá minimizar la contaminación de las aguas subterráneas como consecuencia de la lixiviación e infiltración derivada de estas explotaciones «industriales».

En cuanto al uso del agua en el sector agrícola se deberá hacer uso del agua bajo criterios de sostenibilidad y respetando los caudales ecológicos de los ríos, así como fomentar el uso de especies autóctonas, mejor adaptadas al clima, con menos requerimientos hídricos y, por tanto, con menor consumo del recurso hídrico.

En el contexto de las explotaciones agrícolas y ganaderas, así como las explotaciones para biomasa, y en cuanto a los efectos sobre los recursos hídricos, será necesario limitar las aportaciones de nitratos en aquellas zonas declaradas como vulnerables, cumpliendo los programas de actuación aplicables en ellas.

Sobre la protección de la biodiversidad y de los espacios protegidos y la Red Natura 2000:

De carácter general:

– Todos los proyectos que desarrolle el PNIEC deberán incorporar en su diseño el criterio de no pérdida neta de biodiversidad, lo que se traducirá en la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adecuadas, la valoración de impactos residuales y la compensación de los mismos.

– Todas las actuaciones derivadas del PNIEC que se desarrollen sobre el territorio deberán ser compatibles con los planes de recuperación, conservación y manejo de fauna y flora.

– Se evitará la instalación de proyectos industriales de energías renovables en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

– La potencial ocupación por instalaciones de energía renovable dentro de espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 deberá ser mínima y compatible con los instrumentos de ordenación y gestión de dichos espacios (PORN, PRUG y otros planes de gestión), garantizando en todo momento el estado de conservación favorable de los valores naturales por los cuales fueron designados.

– Se fomentarán las prácticas de desarrollo de la energía que potencien la biodiversidad, por ejemplo, mediante el mantenimiento de la cubierta vegetal en las instalaciones fotovoltaicas, la instalación de primillares, nidales para murciélagos, la mejora de hábitats degradados, el desarrollo de prácticas agrarias sostenibles, etc.

– En los sumideros forestales y agrícolas se velará por el mantenimiento y adecuado manejo de los sistemas naturales con el fin de fomentar la biodiversidad asociada a estos medios.

– El aprovechamiento de biomasa forestal y agrícola debe ser compatible con la conservación de los hábitats forestales en los que se lleve a cabo, con la conservación de la biodiversidad, con otros aprovechamientos forestales y con la seguridad alimenticia, de acuerdo a las consideraciones establecidas en la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

– En los aprovechamientos de biomasa forestal además se deben adoptar modelos que maximicen su efecto preventivo sobre los incendios forestales, promuevan la diversificación de hábitats y eviten impactos sobre las especies de flora o fauna más vulnerables o valiosas.

– En el despliegue de instalaciones de energía renovable en el territorio se tendrán en cuenta los siguientes criterios de ubicación en relación con la conservación de la biodiversidad:

- Se recomienda evitar la ocupación y el deterioro de las áreas de importancia para la biodiversidad, incluyendo, entre otros, los hábitats de interés comunitario, los hábitats de las especies de interés comunitario, los espacios naturales protegidos, de acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, la Red Natura 2000, las áreas protegidas por instrumentos internacionales, las áreas importantes para la conservación de las aves (IBA), las áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas, las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica, las zonas de paso y dispersión de especies amenazadas (conectividad ecológica), así como las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Asimismo, se deberá evitar la ocupación y deterioro de todas aquellas áreas naturales protegidas por las comunidades autónomas.

- En el caso de las centrales hidroeléctricas, se evitará su construcción en ríos con estado ecológico muy bueno o en zonas clave para especies en situación crítica, así como en las denominadas «Zonas Protegidas» de acuerdo con las registradas en cada una de las Demarcaciones Hidrográficas, teniendo en cuenta que entre ellas se encuentran las zonas de protección de hábitats y especies, las Reservas Naturales Fluviales, los humedales Ramsar y las zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, por tanto, también quedan incluidos los lugares de Red Natura 2000 y espacios naturales protegidos.

- Las infraestructuras de energías renovables eólicas y fotovoltaicas se instalarán preferentemente en terrenos degradados de difícil recuperación, así como en terrenos agrícolas de escaso valor agrologico y sin relevancia para la fauna, especialmente para la avifauna. Además, se priorizará la ubicación en zonas accesibles, evitando la apertura de nuevos accesos, y próximas a los nodos de evacuación de la energía eléctrica, minimizándose la longitud de las líneas de evacuación.

- Se evitará el trazado de líneas eléctricas por zonas de alto valor ornitológico y forestal, y en las proximidades de masas de agua que son utilizadas por avifauna (marjales, humedales, lagunas, embalses, etc.).

– En la implantación de sistemas de almacenamiento con baterías se deberá tener en cuenta su afectación a la biodiversidad, tanto en la extracción de los materiales necesarios para su fabricación, como en relación con la potencial toxicidad de sus componentes, que debe ser considerada en caso de accidente.

Sobre la flora, la vegetación y los hábitats naturales:

– Se utilizarán tecnologías, especialmente en las instalaciones de energía fotovoltaica, que permitan el mantenimiento de la cubierta vegetal de manera que estas superficies puedan contribuir a la conservación de especies (flora, insectos polinizadores).

– Se limitarán las pavimentaciones u ocupaciones permanentes de suelo, preservando la cubierta vegetal y la fauna invertebrada asociada, especialmente en las instalaciones fotovoltaicas.

– Se deberá restringir el uso de herbicidas para el mantenimiento del suelo en las instalaciones fotovoltaicas y en los sumideros agrícolas, por su impacto negativo sobre la biodiversidad, recomendándose métodos alternativos, como la producción ecológica, o la ganadería extensiva.

– Los modelos de aprovechamiento de la biomasa forestal serán compatibles con la conservación de los hábitats forestales en los que se lleven a cabo.

– En todas las actuaciones que impliquen revegetación, reforestación o restauraciones de la cubierta vegetal de terrenos alterados por obras o demoliciones, así como en las actuaciones de integración paisajística, de creación de sumideros forestales, etc. se

utilizarán especies autóctonas y adaptadas a las condiciones bioclimáticas y edáficas de cada zona.

– Se promoverán medidas para evitar la expansión de especies exóticas invasoras durante la ejecución de las medidas del plan que conlleven la construcción o implantación de alguna infraestructura y especialmente en la gestión de los sumideros agrícolas y forestales.

– En aquellas zonas donde se produzca una pérdida significativa de hábitats naturales, éstos se compensarán, al menos, con la creación de zonas de reserva que conserven un número de especies similar, densidad y cobertura.

– En la selección de especies para la sustitución de zonas agrícolas en zonas inundables por plantaciones forestales se deberá tener en cuenta la multiplicidad de funciones de un sistema arbolado de ribera, recomendándose el empleo de especies riparias autóctonas.

– Se promoverá el aprovechamiento, de conformidad con la jerarquía de residuos, de la materia vegetal generada en los trabajos de entresaca, poda y restos de corta no maderables para favorecer la prevención de incendios en las masas forestales.

Sobre la fauna y sus hábitats:

– Pérdida por mortalidad y desplazamientos:

• Con carácter previo a la selección de un emplazamiento para la instalación de renovables deberá realizarse un estudio anual completo de la fauna del lugar.

• La repotenciación de parques eólicos requerirá igualmente de un análisis previo o seguimiento de la incidencia que ya tienen en relación a colisiones de aves y quirópteros de al menos de un ciclo anual. Además, quedará condicionada a que los nuevos aerogeneradores o la nueva tecnología no resulten en mayores afectaciones para la fauna del lugar y aquellos valores naturales en los que se sitúen.

• Para la protección de las aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se recomienda además que, en el caso de los parques eólicos, se eviten las áreas conocidas como rutas migratorias; en el caso de las plantas fotovoltaicas, se eviten las áreas de distribución conocida de las especies esteparias catalogadas; y en las instalaciones termosolares, se deberá evitar las áreas de campeo de aves catalogadas.

• Además, se recuerda el cumplimiento estricto de las prohibiciones recogidas en el artículo 57 de la Ley 42/2007, en relación con las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, entre otras, no se podrá eliminar ni cambiar o modificar ningún elemento que sirva de refugio y/o nidificación, así como los lugares de reproducción, invernada o reposo.

– Alteración y pérdida del hábitat:

• Se velará por la conservación y mejora de los hábitats localizados fuera de los espacios de la Red Natura 2000, especialmente los lugares que ostenten una población relevante de especies de la avifauna, de acuerdo con el artículo 4.4 de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves). En este sentido, el artículo 46 (Medidas de Conservación de la red Natura 2000) de la Ley 42/2007, en su apartado 3 lo hace extensible a los hábitats en general fuera de los espacios Red Natura.

– Fragmentación de hábitat:

• Se deberá garantizar la conectividad ecológica, limitando la fragmentación de los hábitats y las barreras en los desplazamientos y movimientos de las especies.

• En cuanto a la fauna, es necesario incluir el análisis y la propuesta de medidas en relación con la pérdida o desplazamiento de territorios vitales.

Sobre la protección del medio marino:

Las actuaciones que tengan incidencia sobre el espacio marino serán compatibles con las Estrategias Marinas y con los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo, por lo que el despliegue de la eólica marina y de las infraestructuras eléctricas de evacuación asociadas tendrán que contemplarse en cada Plan de Ordenación de cada Demarcación Marina, para un desarrollo ordenado, con particular atención a la utilización de técnicas poco invasivas que reduzcan el impacto negativo al fondo marino y a su hábitat.

Se recomienda la elaboración de una Guía de directrices ambientales sobre la implantación de energías renovables en el medio marino o la construcción/instalación de infraestructuras asociadas a las medidas del PNIEC (conducciones, líneas eléctricas submarinas, extracción de recursos marinos para la generación de energía o como combustibles, etc.), de forma que los promotores puedan diseñar los proyectos de la forma más adecuada para evitar o reducir al máximo los efectos ambientales sobre el medio marino y costero. Para ello, podrá crearse un grupo de trabajo con la participación de los expertos y órganos administrativos relevantes.

En cuanto a los criterios de ubicación de este tipo de instalaciones de energía eólica marina, tanto cimentada como flotante, así como la instalación de cables submarinos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

– Se excluirán las áreas con presencia de praderas de fanerógamas marinas y se promoverá no solo su conservación sino también su expansión, al igual que los humedales costeros.

– Una vez aprobados los POEM, constituirán el marco general al que han de ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino, entre las que se incluirán las instalaciones para la producción de energía procedente de fuentes renovables, como los parques eólicos marinos. En tanto no ocurra, se tendrá en cuenta lo establecido en el Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de parques eólicos marinos de 2009⁽¹⁾, actualmente vigente.

⁽¹⁾ Resolución de 30 de abril de 2009, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación de la Resolución conjunta de la Secretaría General de Energía y de la Secretaría General del Mar, por la que se aprueba el estudio estratégico ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos, en cumplimiento de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1028/2007, de 20 de julio, por el que se establece el procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.

De acuerdo con los futuros POEM, en la ubicación de proyectos de energía eólica marina, se analizará la compatibilidad de los mismos con las actividades recogidas en los planes de ordenación del litoral, así como con lo que establece la normativa de costas para el Dominio Público Marítimo Terrestre, la servidumbre de protección y la zona de influencia.

En la instalación de cables submarinos se tendrá en cuenta la ubicación de actividades que requieren la utilización de espacio en el fondo marino, así como la necesidad de mantener la integridad de los fondos marinos, en especial aquellos con hábitats protegidos, biogénicos y/o vulnerables, como se recoge en los futuros POEM.

Sobre la conservación y protección del paisaje:

Las actuaciones desarrolladas por el PNIEC deberán favorecer la protección del paisaje tal y como queda reflejado en el Convenio Europeo del Paisaje, garantizando que la implantación de usos y actividades en el territorio y sus posteriores desmantelamientos, se produzca sin menoscabar los valores paisajísticos en el ámbito rural y urbano. También se deberá fomentar la recuperación paisajística de las áreas cuyo desmantelamiento promueve el PNIEC asociadas a la minería e industria energéticas.

El desarrollo de las actuaciones deberá tener en cuenta la incorporación de los criterios establecidos en las legislaciones y acciones de carácter autonómico en materia de paisaje.

Se evitará el despliegue de instalaciones de energías renovables en territorios que exhiban paisajes catalogados por la normativa regional o con valor paisajístico reconocido por presentar singularidades biológicas, geográficas, históricas, o unos usos del suelo que han conformado un valioso paisaje cultural. También se tendrán en cuenta los elementos que formarían parte de la Infraestructura Verde.

Debido al alto impacto de los tendidos eléctricos sobre el paisaje, en el diseño de las redes de distribución de energía eléctrica se contemplará la posibilidad compactar al máximo el número de líneas.

Con el fin de facilitar la integración estratégica del paisaje en la toma de decisiones para la ubicación y diseño de instalaciones de energías renovables se recomienda llevar a cabo, en colaboración con las administraciones regionales competentes, estudios de identificación y caracterización de los paisajes singulares de relevancia regional en cada comunidad autónoma y desplegar criterios orientados a su planificación y gestión.

En colaboración con las administraciones competentes se recomienda la elaboración de una guía para la integración de las instalaciones de renovables de autoconsumo y generación distribuida en el paisaje urbano y zonas rurales, con el fin de plantear criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

Se recomienda promover mecanismos de actuación para la recuperación paisajística de los espacios degradados como consecuencia del abandono de las zonas mineras.

Sobre la protección del patrimonio cultural:

Las actuaciones desarrolladas por el PNIEC deberán garantizar la protección de los elementos integrantes del patrimonio cultural (incluido el patrimonio subacuático) y otros bienes de dominio público.

En el despliegue en el territorio de instalaciones de energías renovables y redes de transporte de energía eléctrica se tendrán en consideración las determinaciones y acciones que establecen las distintas legislaciones autonómicas en materia de protección del patrimonio cultural.

Las actuaciones de rehabilitación energética y la instalación de tecnologías renovables en edificaciones del patrimonio cultural y sus entornos deberán ser respetuosas con los valores arquitectónicos de los inmuebles declarados. Se recomienda, en colaboración con la administración competente, la elaboración de una guía para la integración de la rehabilitación energética y las instalaciones de autoconsumo en los edificios del patrimonio histórico-cultural y sus entornos, así como en los inmuebles de los conjuntos monumentales declarados.

En la ocupación de montes de utilidad pública por instalaciones de energía renovable se deberá justificar la compatibilidad del nuevo uso industrial con el mantenimiento de las funciones del monte que han motivado su declaración (defensa frente inundaciones, regulación del régimen hidrológico, uso recreativo, conservación de la naturaleza, paisaje, etc.).

En el despliegue de instalaciones de energías renovables en el territorio se tendrán en consideración las determinaciones que establecen las legislaciones autonómicas en materia de Vías Pecuarias.

Sobre los usos de suelo:

Se recomienda en colaboración con los organismos competentes, profundizar en la investigación y generación de conocimiento sobre el desarrollo de soluciones tecnológicas que favorezcan y optimicen el aprovechamiento compartido del suelo por instalaciones de energías renovables y las actividades agrarias.

La producción agrícola para biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa no podrá suponer una sobreexplotación de las tierras dedicadas a dicho fin y deberá ser compatible con los usos agrícolas del territorio.

En las zonas con una importante vocación de turismo rural vinculado a los valores naturales y culturales del territorio, la transformación del uso del suelo por el despliegue de instalaciones de energías renovables deberá garantizar el mantenimiento de los recursos clave que han favorecido el uso turístico-recreativo de ese territorio.

Se recomienda la elaboración de un banco de datos de ubicación de las instalaciones renovables construidas, aprobadas o en trámite, en la sede de los órganos sustantivos que deban autorizar dichas instalaciones. Para ello se solicitará a los promotores las coordenadas geográficas de las poligonales finalmente ocupadas, preferentemente en formato GIS. También se recomienda que aporten otros datos como los usos del suelo afectados y la ubicación de otras instalaciones auxiliares necesarias para la explotación del proyecto.

Sobre la población, salud humana y bienes materiales:

Las medidas de desarrollo del PNIEC deberán garantizar la conservación y mejora de la calidad de vida, la salud y el bienestar de la población. Adicionalmente, el avance hacia la neutralidad climática deberá ser consecuente con los objetivos de justicia y equidad social.

La producción agrícola para biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa deberá ser compatible con la seguridad alimentaria, aplicándose los criterios y determinaciones establecidos en la Directiva UE 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Las actuaciones del Plan relacionadas con la gestión de purines y la producción de biogás deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la ausencia de los olores y otras molestias derivadas a la población.

Se recomienda, en colaboración con la administración competente en salud, profundizar en el estudio de la potencial afección sobre la población humana de los campos electromagnéticos de los tendidos eléctricos de las redes eléctricas de transporte y distribución, así como del efecto sombra intermitente y de reflexión solar (estroboscópico o discoteca), originado por las aspas de los aerogeneradores en rotación.

Sobre el desarrollo social y económico (Transición Justa):

Se recomienda a nivel estratégico profundizar en el estudio del impacto que sobre los territorios y la población puede producir el cambio del modelo productivo derivado del despliegue de energías renovables y el abandono de los aprovechamientos tradicionales que puede provocar un efecto acumulativo sobre el desempleo rural y la despoblación.

En consecuencia, la Estrategia de Transición Justa debería orientarse también a prever y gestionar con criterios de equidad y solidaridad las consecuencias de este potencial impacto, identificando oportunidades para la generación de un tejido económico estable que se dilate más allá de la fase de construcción y garantice la fijación de empleo y población en las zonas rurales afectadas por el despliegue de instalaciones de energías renovables, centrándose en aquellas áreas en las que la despoblación sea más severa.

También se recomienda promover dentro de los Acuerdos de Transición Justa mecanismos de actuación para la recuperación ambiental y paisajística de los espacios degradados como consecuencia del abandono de las zonas mineras y del desmantelamiento de centrales térmicas y nucleares, favoreciendo así la promoción de un modelo de desarrollo sostenible basado en los valores ambientales y paisajísticos del territorio.

Sobre economía circular (Consumo de recursos y generación de residuos):

Consumo de recursos:

El PNIEC velará por primar el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales, sin comprometer las tasas de renovación.

Se deberá aprovechar el potencial de recursos minerales domésticos, teniendo en cuenta los estándares medioambientales y de sostenibilidad europeos, de manera que no se desplacen las emisiones de gases de efecto invernadero hacia otras regiones, contribuyendo también a la disminución de las emisiones globales al reducir las de su transporte.

Se deberá garantizar una explotación de los recursos de forma económicamente viable y sostenible, utilizando las mejores técnicas disponibles y asegurando la reducción de emisiones en el sector.

Se deberá realizar un estricto control de la importación de recursos de terceros países para la síntesis de biocarburantes, de tal forma que quede garantizada su explotación sostenible, tal y como se contempla en la Directiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo y el Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Se evitará en la medida de lo posible la importación de biomasa de otros países para reducir la huella de carbono generada por el transporte, así como producir calor o energía eléctrica en las zonas donde se recoge la biomasa con el objetivo de alcanzar la máxima proximidad entre la materia prima, la producción de calor o energía eléctrica y la utilización de la misma.

Se promoverá la investigación de materias primas de origen nacional que podría exigir el desarrollo del PNIEC para favorecer su producción frente a la importación.

Residuos:

El desarrollo de las actuaciones del PNIEC deberá velar por promover la reducción de la generación de residuos e implementar la jerarquía de la gestión de residuos (prevención, minimización, reutilización, reciclaje, recuperación energética y, por último, el desecho). En particular. Cuando se considere el empleo de residuos para valorización energética, se deberá velar por el respeto del principio de jerarquía en la gestión de residuos, de modo que no se comprometa el cumplimiento de objetivos nacionales y comunitarios en esta materia.

Se deberá planificar, por parte de las administraciones competentes responsables, la gestión del importante incremento de residuos que se producirá como consecuencia de la renovación del parque automovilístico y de electrodomésticos, así como del desmantelamiento de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas más antiguas y una vez que terminen su vida útil.

Deberá preverse la implementación de instalaciones específicas para la gestión de los residuos procedentes de aerogeneradores, paneles fotovoltaicos y resto de residuos que se generarán en la puesta en marcha del PNIEC.

Con el desarrollo del PNIEC se fomentará la implantación de energías renovables en cubiertas de entornos urbanos e industriales, en consecuencia, se recomienda aprovechar tal circunstancia para el desarrollo y aprobación de un Plan Estatal para la Eliminación de Cubiertas con Amianto.

Igualmente, será necesario planificar también los sistemas de gestión de baterías de vehículos eléctricos e híbridos, de ion litio u otras tecnologías, tanto en su reutilización para una segunda vida como el reciclaje de los materiales químicos y componentes electrónicos y estructurales, teniendo en cuenta la posible evolución tecnológica futura.

Se recomienda fomentar las medidas de la dimensión de investigación, innovación y competitividad del PNIEC que impulsen con programas específicos el desarrollo de proyectos de I+D orientados a recuperar, tanto los elementos más complejos de reciclar, como los más valiosos de reutilizar de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas.

La gestión de los residuos derivados del desmantelamiento de las centrales térmicas de carbón, así como el sellado y recuperación de los vertederos asociados, deberá realizarse bajo las más estrictas medidas de seguridad ambiental, especialmente en lo relativo a labores de descontaminación, gestión de residuos y prevención de vertidos.

El desarrollo del PNIEC deberá garantizar la adecuada gestión de los residuos procedentes de la renovación del parque de electrodomésticos para mejorar su eficiencia energética, ya que pueden contener sustancias que tienen un alto índice de calentamiento global o que agotan la capa de ozono, recomendándose la actualización del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y cualquier otra normativa concurrente, con el fin de adecuarla a los potenciales impactos derivados del PNIEC en relación de la gestión de estos residuos.

Por parte de la administración competente se deberá promover el desarrollo de los instrumentos legislativos que recoge el PNIEC para hacer efectivas las transformaciones en la cadena de gestión y valorización de residuos que facilitan la progresiva reducción del volumen destinado a vertedero (modificación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos

y suelos contaminados, proyectos normativos para la regulación de los criterios de fin de la condición de residuo, etc.).

La reducción progresiva en la tasa de vertido de residuos sólidos municipales que impulsa el PNIEC requerirá su implantación efectiva en los instrumentos de gestión de los residuos a nivel autonómico y municipal, así como una alta implicación social, que deberá impulsarse con campañas de información dirigidas al manejo domiciliario de los residuos y sus implicaciones medioambientales.

El cierre total o parcial de vertederos controlados que se conseguirá con la progresiva reducción del volumen destinado a vertedero deberá realizarse con las medidas que garanticen una óptima integración ambiental de este proceso, así como la recuperación vegetal y paisajística de las antiguas áreas de vertido y de los usos del suelo acordes con el contexto.

Sobre los efectos acumulativos y sinérgicos:

Para la consideración de los potenciales impactos ambientales de la acumulación de proyectos como criterio estratégico en la selección del emplazamiento, el MITERD, junto con las Comunidades Autónomas, deberá establecer un mecanismo para generar información objetiva, actualizada y autorizada sobre las instalaciones existentes y/o en tramitación en el territorio español, cuya difusión facilite a los promotores la toma de decisiones.

Igualmente, se recomienda incluir dentro de los grupos de trabajo del PNIEC la elaboración de una Guía metodológica para la elaboración de estudios de valoración de los efectos sinérgicos y acumulativos de los proyectos de instalaciones de energías renovables.

En aquellas zonas en las que existan desarrollos de implantación de proyectos de energías renovables próximos, se fomentará la colaboración entre promotores para garantizar el análisis global del entorno, así como el estudio de la biodiversidad del área basado en un enfoque holístico. De este modo, se integrará en un único análisis el estudio de los impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones, logrando una mayor eficacia y eficiencia en el tratamiento y enfoque de los aspectos ambientales más relevantes, como es el caso de la avifauna y del paisaje.

Sobre coordinación y cooperación:

Los retos ambientales del PNIEC para avanzar hacia la neutralidad climática de la economía y la sociedad de forma ambientalmente sostenible exigen una activa coordinación entre los distintos departamentos implicados de la Administración General del Estado, las comunidades autónomas y las corporaciones locales. También es necesaria la cooperación con otros agentes sociales procedentes del sector académico, las organizaciones no gubernamentales (en particular de conservación de la naturaleza) y las empresas del sector, con el fin de promover la participación y el intercambio de conocimiento.

Con objeto de facilitar la coordinación, cooperación y participación, y tal y como se recoge en el EsAE se crearán grupos de trabajo específicos del PNIEC, cuyas finalidades esenciales serán las siguientes:

- Reforzar la coordinación interinstitucional, tanto en su dimensión intersectorial (entre distintos departamentos temáticos), como territorial (con especial atención al engranaje Administración General del Estado – comunidades autónomas – administraciones locales).
- Facilitar la participación y las colaboraciones con los actores sociales.
- Facilitar el asesoramiento e intercambio técnico y científico.

Estarán administrados por la Oficina Española de Cambio Climático y/o Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía y reunirán, en función de la temática abordada, a representantes de las distintas unidades de la Administración General del Estado, de las comunidades autónomas, corporaciones locales, instituciones académicas y científicas, organizaciones no gubernamentales, empresarios y asociaciones profesionales. Desde los órganos competentes de la AGE se buscará su coordinación y complementación, preferiblemente a través de mecanismos existentes como la Red de Autoridades Ambientales o la Red de Economía baja en carbono.

Estos grupos de trabajo podrán organizarse temáticamente, según las diferentes componentes principales del PNIEC, esto es, el Desarrollo de las energías renovables, la integración de las renovables en el sistema energético, la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables y las transformaciones sectoriales.

Las tareas a desarrollar por los grupos de trabajo deben tener como objetivo la generación de datos y su intercambio; la facilitación por parte de la administración del desarrollo de los proyectos derivados del PNIEC y la generación de conocimiento, por lo que se proponen los siguientes ámbitos de trabajo:

- Desarrollo de herramientas de intercambio de información relacionadas con:
 - Datos de ubicación de las instalaciones renovables construidas, aprobadas o en trámite, que permita, tanto al promotor, como a la administración ambiental, valorar los efectos sinérgicos o acumulativos de los proyectos. Para ello se considera una oportunidad establecer la obligación de solicitar a los promotores la información sobre la ubicación en un formato y estructura adecuados. El conjunto de esta información será recopilado en una base de datos de acceso público que será gestionada por los promotores de PNIEC.
 - Información recogida en los Planes de Vigilancia Ambiental de los proyectos en explotación, cuya difusión ayude a incrementar el conocimiento técnico acerca de las afectaciones de las instalaciones en un territorio en cuestión.

El desarrollo de estas herramientas exige que los órganos sustantivos de las CCAA establezcan en sus respectivos territorios los mecanismos oportunos para recopilar y almacenar esta información en el formato y estructura más adecuados, y que estos datos sean trasladados a la AGE. La información deberá ser objetiva, actualizada y autorizada para su intercambio, en los términos de confidencialidad pertinentes, entre administraciones, promotores y demás agentes de la sociedad civil.

Además, la adecuada implementación del PNIEC, en su dimensión ambiental, exige que los órganos sustantivos implicados elaboren, tanto para la primera fase de revisión del plan como para las sucesivas, informes que, en base a la experiencia que se va obteniendo, permitan detectar las debilidades y fortalezas de la implementación del plan sobre el territorio, de manera que se puedan ir incorporando medidas que disminuyan los efectos negativos a lo largo de toda la vigencia del PNIEC.

Se recomienda impulsar, a través de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, la coordinación entre el PNIEC y la planificación de energía y clima que deben elaborar las comunidades autónomas en el marco de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética (en tramitación). Este órgano deberá velar por una planificación coordinada en las distintas regiones, enmarcada en la política global de ordenación del territorio de cada comunidad y basada también en criterios ambientales y territoriales.

Esta Comisión será también responsable de coordinar el PNIEC con las planificaciones sectoriales estatales con las que converge en gran medida, como son la Planificación hidrológica, el Programa Nacional de Calidad del Aire y la Política de Residuos (nacional, autonómica y municipal).

La medida 1.18 de simplificación de los trámites administrativos para nuevos proyectos de energías renovables, en particular la reducción de plazos, no deberá ir en perjuicio de la correcta evaluación ambiental de los proyectos derivados del plan, especialmente en los estudios a realizar para identificar los impactos o potenciales efectos negativos del proyecto sobre el medio. Para ello se recomienda que el órgano sustantivo responsable de la información pública del proyecto adopte las medidas necesarias para garantizar que la documentación tenga la máxima difusión entre el público, utilizando además de medios electrónicos convencionales, otros medios de comunicación como prensa, redes sociales, etc. También se deberá garantizar la dedicación de los recursos humanos necesarios para mantener y mejorar la calidad de la evaluación del impacto ambiental de estos proyectos.

Sobre el Seguimiento Ambiental:

Tal y como recoge el EsAE, la Oficina Española de Cambio Climático junto con la Secretaría de Estado de Energía, a través de la Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía (SGPEN), son los órganos responsables del Programa de Vigilancia Ambiental del PNIEC.

Dicho seguimiento se realizará a través de las medidas de seguimiento ambiental e indicadores que se han propuesto durante la evaluación ambiental del Plan y que se indican en el capítulo 9 del Estudio Ambiental Estratégico, así como con las indicaciones planteadas en las presentes determinaciones.

Para completar el seguimiento ambiental establecido en el PNIEC se proponen los siguientes indicadores ambientales a desarrollar por los órganos sustantivos competentes de las CCAA y de la AGE y que se deberán integrar en el seguimiento del Plan:

Indicadores de biodiversidad:

Estimación de la mortalidad anual de aves y quirópteros en las instalaciones de energía renovable (eólica terrestre y marina, fotovoltaica y solar termoeléctrica) en el territorio español. La mortalidad se debe estimar desagregada por especies más vulnerables a los proyectos de energía renovable y por su mayor grado de protección (rapaces, esteparias, etc.).

Estimación de la mortalidad anual de especies faunísticas amenazadas, especialmente peces y pequeños mamíferos, en el conjunto de las nuevas instalaciones de energía renovable por bombeo hidráulico motivado por los canales de derivación, turbinas, pequeñas presas, etc., en el territorio español.

Para su elaboración se podrán utilizar los datos aportados por los programas de seguimiento de los diferentes proyectos instalados notificados a los órganos sustantivos competentes de las comunidades autónomas y de la AGE, así como, otras fuentes de información (censos, informes de ongs, etc.).

Indicadores de pérdida de hábitat:

Superficie de hábitat ocupado por las energías renovables (hábitat estepario de praderas, monte bajo, forestal, ecosistema fluvial, zona húmeda, cultivos de secano) comparándolo con la superficie total de dicho hábitat en el territorio autonómico y nacional, a partir de los datos incluidos en el Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Indicadores socioeconómicos de impacto del PNIEC:

Variaciones en la población, por rango de edad y sexo, a nivel comarcal en las zonas afectadas directamente por las actuaciones del PNIEC.

Aunque en la Estrategia de Transición Justa, que se integra como una de las medidas del PNIEC, se registre la evolución social y económica de la población afectada por las medidas del PNIEC; en el seguimiento de este plan, también debe quedar constancia de la situación socioeconómica de las poblaciones que se verán afectadas por la puesta en marcha y desarrollo del PNIEC, especialmente de las regiones o comarcas españolas afectadas por el cierre de la minería del carbón, por el desmantelamiento de las centrales térmicas y de las centrales nucleares, así como por la implantación de nuevas infraestructuras de producción de energía renovable.

Además, como se indica en el EsAE, el sistema de seguimiento diseñado deberá tener en cuenta, tanto el seguimiento de los planes específicos y de los proyectos individuales derivados del PNIEC, como del conjunto y de las propias determinaciones del PNIEC.

Para verificar el seguimiento de los efectos ambientales del plan se elaborarán informes con carácter bianual, coincidiendo con los reportes de seguimiento del PNIEC que exige la normativa europea. Dichos informes deberán ser remitidos al órgano ambiental (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITERD) con el fin de

facilitar su participación en el seguimiento y contrastar el cumplimiento de la declaración ambiental estratégica. También serán publicados en la sede electrónica del órgano sustantivo para facilitar la participación de los agentes sociales y la formulación de sugerencias.

En el marco del Programa de Vigilancia Ambiental, las unidades del MITERD responsables del Banco de Datos de la Naturaleza y de cualquier otra estadística medioambiental proporcionarán al órgano sustantivo (OECC/SEE) la información que se solicite necesaria para el mejor desarrollo de los trabajos de los informes de seguimiento.

A propuesta del órgano sustantivo y con el acuerdo expreso de la comunidad autónoma, tal como se recoge en el artículo 51.3 de la Ley 21/2013, el seguimiento de determinadas condiciones, criterios o indicadores ambientales recogidos en esta Resolución podrá ser realizado por el órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente.

A través del seguimiento ambiental, así como del propio plan, se deberá identificar aquellas medidas que resulten más eficaces para lograr cada uno de los objetivos, ya sean ambientales o del propio plan de manera que, las variaciones que se vayan registrando al implementar cada una de las medidas del PNIEC y las medidas ambientales, con respecto a las previsiones iniciales puedan irse compensando a tiempo. Asimismo, se podrá valorar el impacto que tienen en los objetivos propios del plan en relación a las variaciones del grado de cumplimentación de la medida con la que se pretende llevar a cabo el objetivo.

Sobre la Evaluación Ambiental de las medidas y actuaciones que deriven del Plan cuando así lo recoja la normativa ambiental y sectorial:

La evaluación ambiental estratégica realizada no exime de que, conforme a la normativa que corresponda en cada caso y en particular conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los proyectos individualizados contemplados en las medidas y acciones del PNIEC 2020-2030, sean sometidos a evaluación de impacto ambiental. A tal efecto, en el Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC se concretan unos criterios ambientales estratégicos al objeto de que puedan ser tenidos en consideración a la hora de llevar a cabo la evaluación ambiental de los proyectos y de otros planes derivados de este.

En consecuencia, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental y de acuerdo con la evaluación ambiental estratégica ordinaria practicada según la Sección 1ª del Capítulo I del Título II de la Ley de Evaluación Ambiental, esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental resuelve que el «Plan Nacional Integrado de Clima y Energía 2021-2030», incorporando las medidas ambientales y recomendaciones recogidas en el Estudio Ambiental Estratégico junto a las determinaciones ambientales que se incorporan en la presente Declaración Ambiental Estratégica no producirá impactos adversos significativos en el medio ambiente.

Madrid, 30 de diciembre de 2020.–El Director General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ismael Aznar Cano.

ANEXO I

Relación de organismos consultados y respuestas recibidas en la fase de información pública

Organismo consultado	Respuesta
Organismos estatales	
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).	Si
Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MITERD.	No
Subdirección General de Economía Circular. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MITERD.	Si
Subdirección General de Energía Nuclear. Dirección General Política Energética y Minas. MITERD.	No
Dirección General de la Costa y del Mar. MITERD.	Si
Dirección General del Agua. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Cantábrico. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Duero. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Ebro. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Guadiana. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Júcar. MITERD.	Si
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil. MITERD.	Si
Confederación Hidrográfica del Segura. MITERD.	No
Confederación Hidrográfica del Tago. MITERD.	Si
Organismo Autónomo Parques Nacionales. MITERD.	No
Fundación Biodiversidad. MITERD.	No
Subdirección General de Energía Nuclear. Dirección General de Política Energética y Minas. MITERD.	No
Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras. MITERD.	No
Dirección General Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Dirección General de Bellas Artes. Ministerio de Cultura y Deporte.	No
Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.	No
Dirección General Protección Civil y Emergencias. Ministerio del Interior.	No
Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Ministerio de Sanidad.	No
Dirección General Aviación Civil. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Puertos del Estado. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de Planificación y Evaluación de la Red Ferroviaria. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
AENA Aeropuertos. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas CEDEX. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.	Si

Organismo consultado	Respuesta
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del CSIC de Castilla y León. Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo del CSIC. Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Ministerio de Ciencia e Innovación.	No
Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)	No
Organismos autonómicos	
ANDALUCÍA	
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Infraestructuras del Agua. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Pesca y Acuicultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	No
Agencia Pública de Puertos de Andalucía. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Infraestructuras. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Innovación Cultural y Museos. Consejería Cultura y Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Emergencias y Protección Civil. Consejería de Presidencia, Administración Pública e Interior. Junta de Andalucía.	Si
Dirección General de Calidad, Innovación y Fomento del Turismo. Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local. Junta de Andalucía.	No
Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de Hacienda, Industria y Energía. Junta de Andalucía	Si
Secretaría General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Hacienda. Industria y Energía. Junta de Andalucía.	No
ARAGÓN	
Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	Si
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	Si
Instituto Aragonés del Agua (IAA). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Producción Agraria. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Sostenibilidad ¹ . Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Ordenación del Territorio. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.	Si
Dirección General de Movilidad e Infraestructuras ¹ . Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Urbanismo. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.	Si
Dirección General de Energía y Minas. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Industria y Pymes. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Turismo. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial. Gobierno de Aragón.	No
Dirección General de Salud Pública. Departamento de Sanidad. Gobierno de Aragón.	No
ASTURIAS, PRINCIPADO DE	
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General del Medio Natural y Planificación Rural. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si
Dirección General de Desarrollo Rural y Agroalimentación. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	No
Dirección General de Infraestructuras Rurales y Montes. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Pesca Marítima. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Transportes y Movilidad. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General Infraestructuras Viarias y Portuarias. Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial. Gobierno del Principado de Asturias.	Si
Dirección General de Energía, Minería y Reactivación. Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Industria. Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Comercio, Emprendedores y Economía Social. Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Salud. Gobierno del Principado de Asturias.	Si(*)
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Cultura, Política Lingüística y Turismo. Gobierno del Principado de Asturias.	No
<p>(*) Actualmente no existen Direcciones Generales con esta denominación en el Gobierno de Aragón.</p> <p>(*) Contestan dentro de un único informe emitido por la Consejería de Infraestructuras, Medio Ambiente y Cambio Climático del Principado de Asturias. Este informe engloba las observaciones emitidas por las DG de las Consejerías de Medio Rural y Cohesión Territorial; Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático; Industria, Empleo y Promoción Economía y Salud.</p>	
BALEARES (ILLES BALLEARS)	
Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas de Baleares.	No
Agencia Balear del Agua y la Calidad Ambiental (ABAQUA). Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Residuos y Educación Ambiental. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Territorio y Paisaje. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Recursos Hídricos. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Instituto Balear de la Naturaleza. IBANAT. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General Pesca y Medio Marino. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Energía y Cambio Climático ³ . Consejería de Transición Energética y Sectores Productivos. Gobierno de las Islas Baleares.	Si
⁽³⁾ Emitió informe sin haber sido consultada directamente	
Dirección General Emergencias e Interior. Consejería de Administraciones Públicas y Modernización. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Arquitectura y Rehabilitación. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Vivienda. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Transporte Marítimo y Aéreo. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno Islas Baleares.	No
Dirección General de Movilidad y Transporte Terrestre. Consejería de Movilidad y Vivienda. Gobierno Islas Baleares.	No
Delegación de la Presidencia para la Cultura. Consejería de Presidencia, Cultura e Igualdad. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Promoción Económica, Emprendimiento y Economía Social y Circular. Consejería de Modelo Económico, Turismo y Trabajo. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General Turismo. Consejería de Modelo Económico, Turismo y Trabajo. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección General de Salud Pública y Participación. Consejería de Salud y Consumo. Gobierno de las Islas Baleares.	No
Dirección Insular de Cultura. Departamento de Cultura, Patrimonio y Política Lingüística. Consell de Mallorca. Gobierno de las Islas Baleares.	No
CANARIAS	
Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura. Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si
Consejo Insular de Aguas de Lanzarote. Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria. Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	No
Consejo Insular de Aguas de Tenerife. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	No
Agencia Canaria de Protección de la Naturaleza. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si(*)
Dirección General de Planificación Territorial, Transición Ecológica y Aguas. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si(*)
Dirección General de la Energía. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.	Si(*)
Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Infraestructura Turística. Consejería de Turismo, Industria y Comercio. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Industria. Consejería de Turismo, Industria y Comercio. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Seguridad y Emergencias. Consejería de Administraciones Públicas, Justicia y Seguridad. Gobierno de Canarias.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Infraestructura Viaria. Consejería de Obras Públicas, Transportes y Vivienda. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Transportes. Consejería de Obras Públicas, Transportes y Vivienda. Gobierno de Canarias.	No
Instituto Canario de la Vivienda. Consejería de Obras Públicas, Transportes y Vivienda. Gobierno de Canarias.	No
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias.	No
Si (*) – se recibe un único informe de la Viceconsejería de Lucha contra el Cambio Climático, de la que dependen la Protección de la Naturaleza, Planificación Territorial, Aguas y Energía.	
CANTABRIA	
Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Pesca y Alimentación. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Desarrollo Rural. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Obras Públicas. Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Patrimonio Cultural y Memoria Histórica. Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Ganadería. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Comercio y Consumo. Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento Industrial. Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Consejería de Presidencia, Interior, Justicia y Acción Exterior. Gobierno de Cantabria.	Si
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de Cantabria.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Educación, Formación Profesional y Turismo. Gobierno de Cantabria.	No
CASTILLA Y LEÓN	
Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	Si
Dirección General Calidad y Sostenibilidad Ambiental. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	Si
Dirección General Carreteras e Infraestructuras. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Transportes. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Vivienda, Arquitectura y Urbanismo. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Planificación. Consejería de Transparencia, Ordenación del Territorio y Acción Exterior. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Producción Agropecuaria. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Junta de Castilla y León.	Si
Dirección General de Competitividad de la Industria Agroalimentaria y de la Empresa Agraria. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Junta de Castilla y León.	No
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Junta de Castilla y León.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General Energía y Minas. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Industria y Competitividad. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Castilla y León.	Si
Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León (EREN). Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León.	No
CASTILLA-LA MANCHA	
Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	Si
Dirección General de Economía Circular. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	Si
Dirección General de Transición Energética. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Agricultura y Ganadería. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Planificación Territorial y Urbanismo. Consejería de Fomento. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Carreteras. Consejería de Fomento. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General de Transportes y Movilidad. Consejería de Fomento. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General de la Vivienda y Urbanismo. Consejería de Fomento. Junta de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Empresas. Consejería de Economía, Empresas y Empleo. Junta de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General Patrimonio Cultural. Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Junta de Castilla-La Mancha.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Junta de Castilla-La Mancha.	Si
CATALUÑA	
Agencia Catalana del Agua. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.	Si
Agencia de Residuos de Cataluña. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.	No
Aeropuertos Públicos de Cataluña. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.	No
COMUNITAT VALENCIANA	
Dirección General del Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Calidad y Educación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Si
Dirección General de Política Territorial y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	Si

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Comercio, Artesanía y Consumo. Consejería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Prevención de Incendios Forestales. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Generalitat Valenciana.	Si
Dirección General de Turismo. Agencia Valenciana de Turismo. Generalitat Valenciana.	No
EXTREMADURA	
Dirección General de Sostenibilidad. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.	No
Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX). Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura. (Servicio de Producción Agraria).	Si
Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Viarias. Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Transporte. Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda. Junta de Extremadura.	Si
Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural. Museos y Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura, Turismo y Deportes. Junta de Extremadura.	Si
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Junta de Extremadura.	No
Dirección General de Asistencia Sanitaria (S.E.S). Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Junta de Extremadura.	No
Dirección General Turismo. Consejería de Cultura, Turismo y Deportes. Junta de Extremadura.	No
GALICIA	
Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Patrimonio Natural. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No
Instituto de Estudios del Territorio. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Desarrollo Pesquero. Consellería del Mar. Xunta de Galicia.	Si
Instituto Tecnológico para el Control del Medio Marino de Galicia (INTECMAR). Consellería del Mar. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Planificación y Ordenación Forestal. Consellería de Medio Rural. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Defensa del Monte. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Desarrollo Rural. Consellería del Medio Rural. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Movilidad. Consejería de Infraestructuras y Movilidad. Xunta de Galicia.	Si
Instituto Gallego de Vivienda y Suelo. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General Comercio y Consumo. Consellería de Economía, Empresa e Innovación. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Planificación Energética y Recursos Naturales. Consellería de Economía, Empresa e Innovación. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Xunta de Galicia.	Si
Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa. Consejería de Educación, Universidad y Formación Profesional. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Emergencias e Interior. Consejería de Presidencia y Administraciones Públicas y Justicia. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Xunta de Galicia.	No
COMUNIDAD DE MADRID	
Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	Si
Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Economía Circular. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	Si
Dirección General de Suelo. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Urbanismo. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Carreteras. Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo. Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Transportes y Movilidad. Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Comercio y Consumo. Consejería de Economía, Empleo y Competitividad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	Si
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía, Empleo y Competitividad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Cultura y Turismo. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de la Comunidad de Madrid.	No
Dirección General Seguridad, Protección Civil y Formación. Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112. Consejería de Justicia, Interior y Víctimas. Gobierno. Comunidad de Madrid.	No
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	
Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.	Si
Dirección General de Ordenación del Territorio. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Agricultura y Ganadería. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Cultura - Institución Príncipe de Viana. Departamento de Cultura y Deporte. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Industria, Energía y Proyectos. Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras. Departamento de Cohesión Territorial. Gobierno de Navarra.	No

Organismo consultado	Respuesta
Dirección General de Salud. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra.	No
Dirección General de Turismo, Comercio y Consumo. Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial y Comercio. Gobierno de Navarra.	No
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Dirección General de Salud. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra.	No
Servicio de Protección Civil y Emergencias. Dirección General Interior. Departamento de Presidencia, Igualdad, Función Pública e Interior. Gobierno de Navarra.	No
PAÍS VASCO	
Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco.	Si
Dirección de Administración Ambiental. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco.	No
Dirección General de Infraestructuras del Transporte. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	Si
Dirección de Agricultura y Ganadería. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Dirección de Energía, Minas y Administración Industrial. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Dirección Planificación del Transporte. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Ente Vasco de la Energía (EVE). Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. Gobierno Vasco.	No
Dirección de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco.	No
Dirección de Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura y Política Lingüística. Gobierno Vasco.	Si
Dirección de Salud Pública y Adicciones. Departamento de Salud. Gobierno Vasco.	No
REGIÓN DE MURCIA	
Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General del Medio Ambiente. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General del Mar Menor. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General de Política Agraria Común. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General de Industria Alimentaria y Cooperativismo Agrario. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Región de Murcia.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio y Arquitectura. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.	No
Dirección General Carreteras. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.	No
Dirección General de Movilidad y Litoral. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.	No
Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Educación y Cultura. Región de Murcia.	No
Dirección General Comercio e Innovación Empresarial. Consejería de Empresa, Industria y Portavocía. Región de Murcia.	No
Dirección General Energía y Actividad Industrial y Minería. Consejería de Empresa, Industria y Portavocía. Región de Murcia.	No
Dirección General Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud. Región de Murcia.	No

Organismo consultado	Respuesta
RIOJA, LA	
Dirección General Calidad Ambiental y Recursos Hídricos. Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica. Gobierno de La Rioja.	Si
Dirección General de Transición Energética y Cambio Climático. Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Biodiversidad. Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General Desarrollo Rural y Reto Demográfico. Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Política Territorial, Urbanismo y Vivienda. Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Reindustrialización, Innovación e Internacionalización. Consejería de Desarrollo Autonómico. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General de Turismo. Consejería de Desarrollo Autonómico. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General Cultura. Consejería de Educación y Cultura. Gobierno de La Rioja.	No
Dirección General Salud Pública, Consumo y Cuidados. Consejería de Salud Pública. Gobierno de La Rioja.	No
CIUDAD AUTÓNOMA DE CEUTA	
Consejería de Educación y Cultura. Gobierno de Ceuta.	No
Consejería de Fomento y Turismo. Gobierno de Ceuta.	No
Consejería de Medio Ambiente y Servicios Urbanos. Gobierno de Ceuta.	No
Consejería de Sanidad, Consumo y Gobernación. Gobierno de Ceuta.	No
Dirección de Gerencia de Turismo. Consejería de Fomento y Turismo. Gobierno de Ceuta.	No
Empresa Municipal de la Vivienda de Ceuta (ENVICESA). Consejería de Fomento y Turismo. Gobierno de Ceuta.	No
CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA	
Dirección General Gestión Técnica de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Consejería de Infraestructuras, Urbanismo y Vivienda. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Consejería de Presidencia y Administración Pública. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Consejería de Economía y Políticas Sociales. Ciudad Autónoma de Melilla.	No
Asociaciones, entidades públicas y privadas	
Alianza Mar Blava. Baleares.	No
Asociación Agraria Jóvenes Agricultores - ASAJA Castilla-La Mancha.	No
Asociación Agraria Jóvenes Agricultores - ASAJA Unión Agricultores.	No
Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen).	No
Asociación de Empresas de Energía Eléctrica (AELEC)	Si
Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)	No
Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE)	No
Asociación Empresarial Eólica (AEE)	Si
Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	No

Organismo consultado	Respuesta
Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA).	No
Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASEMFO).	No
Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (ANPIER).	No
Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).	No
Comisiones Obreras de Valencia (CCOO).	No
Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).-Comisión de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.	Si
Confederación Sindical de Comisiones Obreras. Secretaría Confederada de Medio Ambiente y Salud Laboral de Comisiones Obreras (CCOO).	Si
Ecologistas en Acción CODA (Confederación Nacional) - Madrid	Si
Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)	No
Federación Nacional de Cofradías de Pescadores	No
Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España	No
Federación Usuarios Consumidores Independientes (FUCI)	No
Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN). León	No
Fundación Nueva Cultura del Agua de Zaragoza	No
Fundación Vida Sostenible.	No
Gestor Técnico del Sistema Gasista - Enagas GTS S.A.U.	No
Greenpeace España	Si
Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA)	No
Plataforma para la Defensa del Sur de Cantabria.	Si
Red Eléctrica de España (REE)	Si
SEO/BirdLife	Si
UGT Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente - Madrid	No
Unión Española Fotovoltaica (UNEF)	Si
WWF España	Si

También fueron consultadas las siguientes personas interesadas:

Carlos González Sanz. Huesca.	No
Diana Osuna García- Madrid.	Si
Jorge Moya Laraño. Andalucía – Almería.	No
Pedro Manuel García Carvajal.	No
Zebensui Morales Reyes	Si

También han presentado alegación otros 11 particulares y las siguientes entidades no consultadas:

1. Entidad Estatal:

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). MITERD.

2. Entidades de la Administración Autónoma:
 - Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA). Consejería de Industria, Empleo y Promoción Economía. Gobierno del Principado de Asturias.
 - Comisión Balear de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente y Territorio. Gobierno de las Islas de Baleares.
 - Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya.
 - Consejería de Innovación, Universidad, Ciencia y Sociedad Digital. Generalitat Valenciana.

3. Otras asociaciones, organismos, entidades públicas y privadas:
 - A Contramano: Asamblea Ciclista de Sevilla
 - ACENVA - Asociación para la Conservación y Estudio de la Naturaleza de Valladolid.
 - ACOGEN - Asociación Española de Cogeneración.
 - AEBIG - Asociación Española de Biogás.
 - AeH2 - Asociación Española del Hidrógeno.
 - AHSA – Amigos de los Humedales del Sur de Alicante.
 - Amigos de la Tierra.
 - ASA - Asociación Sostenibilidad y Arquitectura.
 - ASE - Amigos de Sierra Escalona.
 - ASEJA - Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde.
 - ASEME - Asociación de Empresas Eléctricas.
 - Asociación DALMA – GUADALAJARA.
 - Asociación Madrid Subterra.
 - Asociación Nereide «Por la conservación de los animales y la naturaleza».
 - Asociación Protección Ribera Guadiana Menor.
 - Asociación Vecinal: «Godella en lluita contra les inundacions i defensa del Medi Ambient».
 - Asociación Vida Silvestre Ibérica.
 - ASPAPEL - Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón.
 - AVEBIOM - Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa.
 - BIO-E - Asociación Española del Bioetanol.
 - Cámara Oficial de Comercio, Industria, Servicios y Navegación de España.
 - CEEES - Confederación Nacional de Empresarios de Estaciones de Servicio.
 - CIDE - Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica.
 - Climate Strategy & Partners.
 - CNAE - Confederación Nacional de Autoescuelas.
 - COGEN - Asociación española para la promoción de la cogeneración.
 - COIIM - Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid – Comisión de Energía.
 - Colegio Economistas de Madrid.
 - COMINROC. Confederación española de industrias extractivas de rocas y minerales industriales.
 - ConBici. Coordinadora Estatal en defensa de la bicicleta.
 - CONFEBUS - Confederación Española del Transporte en Autobús.
 - CONFEDEM - Confederación Española de Empresarios de la Minería y la Metalurgia.
 - CSCAE - Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España.
 - De Raíz – Educación e Interpretación Ambiental.
 - ECO-UNION.
 - ECOVIDRIO.
 - EDPR OFFSHORE ESPAÑA, S.L.
 - ENDESA S.A.
 - La Ribera en Bici-Ecologistes en Acció.
 - Naturgy.
 - Neste Oyj.

- Ocean Care.
- Plataforma Ciudadana para una Transición Ecológica Justa.
- Plataforma para la Defensa de la Cordillera Cantábrica.
- Plataforma para un Nuevo Modelo Energético.
- Plataforma Unitaria contra la Autopista Eléctrica.
- PRIMIGEA - Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales.
- PROTERMOSOLAR - Asociación Española Promoción Industria Termosolar.
- SABA Aparcamientos, S.A.
- SALVIA Team.
- SEAE - Sociedad Española de Agricultura Ecológica y Agroecología.
- SECEMU - Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos.
- TECNOPLEN - Tecnologías de Optimización Energética.
- Transport & Environment.
- USAL - Universidad de Salamanca.
- VERTEX Bioenergy
- VIESGO Infraestructuras Energéticas, S.L.

ANEXO II

Relación de acciones y transformaciones que derivarán de las medidas del plan, contempladas en el Estudio Ambiental Estratégico

Dimensión 1. *Descarbonización*

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.1 Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables.	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía eólica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar fotovoltaica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar termoelectrica.
	– Despliegue de instalaciones y aprovechamiento de energía geotérmica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía hidráulica.
	– Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de biomasa y biocombustibles.
	– Incremento de la participación local en proyectos de energía renovable.
	– Desarrollo de acciones demostrativas para tecnologías en desarrollo (eólica marina y energías del mar).
	– Reducción de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón y desmantelamiento de las instalaciones afectadas.
1.2 Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad.	– Reducción de la generación eléctrica en centrales nucleares y desmantelamiento de las instalaciones afectadas.
	– Implantación de sistemas de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico.
	– Implantación de sistemas de almacenamiento con baterías.
	– Incremento en los niveles de gestión de la demanda mediante instrumentos específicos, incluyendo la incorporación de los agregadores de demanda.
1.3 Adaptación de redes eléctricas para la integración de renovables.	– Incremento en el nivel de información y participación del consumidor de energía eléctrica.
	– Desarrollo y refuerzo de infraestructuras eléctricas de distribución y transporte (incluyendo conexiones internacionales y extrapeninsulares) y de nudos de evacuación.
	– Optimización de la capacidad de conexión en la red.
	– Incremento en los niveles de gestión de la red mediante el desarrollo de instrumentos específicos.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.4 Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la generación distribuida en el contexto de comunidades energéticas locales.
1.5 Incorporación de renovables en el sector industrial.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del autoconsumo eléctrico en el sector industrial. - Incremento del autoconsumo para usos térmicos (biomasa, biogás) en el sector industrial.
1.6 Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de demanda de fuentes térmicas renovables en el sector de usos térmicos. - Integración de energías renovables térmicas en edificación.
1.7 Biocombustibles avanzados en el transporte.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento en la producción, adecuación y consumo de biocombustibles avanzados para el transporte (especialmente relevante en vehículos pesados y aviación). - Desarrollo de nuevas Instalaciones para la producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización).
1.8 Promoción de gases renovables.	<ul style="list-style-type: none"> - Producción y aprovechamiento de biogás (usos eléctricos y térmicos). Aprovechamiento de los residuos municipales, lodos de depuradora y residuos ganaderos. - Instalaciones de producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización). - Incorporación del hidrógeno y del metano como vectores energéticos a medio y largo plazo, mediante el desarrollo de instrumentos técnicos y administrativos específicos.
1.9 Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> - Renovación tecnológica de centrales minihidráulicas. - Renovación tecnológica de parques eólicos. - Renovación tecnológica de parques fotovoltaicos. - Renovación tecnológica de instalaciones de biomasa. - Renovación tecnológica de instalaciones de biogás.
1.10 Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la contratación bilateral a largo plazo con productores de energía renovable.
1.11 Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del aprovechamiento de biomasa y desarrollo de plantas logísticas de biomasa. - Incremento en el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario. - Reducción del vertido de residuos sólidos susceptibles de aprovechamiento energético asociada a la penalización del depósito de residuos en vertedero.
1.12 Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos singulares o demostrativos de geotermia de alta temperatura. - Desarrollo de proyectos singulares o demostración en territorios insulares de energía eólica marina. - Adopción de modelos energéticos sostenibles en islas (integración renovables en el territorio, movilidad cero emisiones, cambio en el modelo energético del ciclo del agua) asociadas al desarrollo de las correspondientes estrategias.
1.13 Comunidades energéticas locales.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de las comunidades energéticas locales como mecanismo de participación de ciudadanos, PYMES y entidades locales en la transición energética y base para el autoconsumo.
1.14 Promoción del papel proactivo de la ciudadanía en la descarbonización.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la participación ciudadana en la elección de las renovables como fuente de suministro, su financiación y la definición de las políticas energéticas.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.15 Estrategia de Transición Justa.	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollo del empleo y mejora de la competitividad e incremento de la cohesión social asociados a un adecuado aprovechamiento de las oportunidades que proporciona la transición energética. – Adaptación ordenada de los principales sectores económicos dentro de un marco de planificación necesario que asegure una adecuada transición en los planos social y económico. – Reducción de los efectos socioeconómicos de la transición energética en zonas vulnerables como es el caso de comarcas de carbón y centrales en cierre.
1.16 Contratación pública de energía renovable.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en la demanda de energía renovable por parte de la Administración General del Estado y otras administraciones públicas.
1.17 Formación de profesionales en el sector de las energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en el nivel de cualificación de los profesionales vinculados con las energías renovables.
1.18 Revisión y simplificación de procedimientos administrativos.	<ul style="list-style-type: none"> – Impulso al Desarrollo de las renovables mediante la adecuación y agilización de los procedimientos administrativos. – Desarrollo del potencial existente en instalaciones híbridas mediante la adecuación de los procedimientos administrativos. – Mejora en la integración ambiental de las renovables en el territorio y adaptación a la normativa relativa a patrimonio natural y biodiversidad. – Apoyo a la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas).
1.19 Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización.	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de conocimiento en materia de energía y clima. – Incremento en los niveles sensibilización y acceso a la información de la ciudadanía. – Mejora en los niveles de información y formación sectorial (industrial y terciario) en materia de energía y clima. – Incremento en el acceso a la información del consumo eléctrico por parte de los usuarios. – Impulso y difusión del cálculo de la huella de carbono y de la definición de medidas para su reducción entre agentes públicos y privados. – Incorporación de criterios ecológicos en la contratación pública.
1.20 Régimen europeo de comercio de derechos de emisión.	<ul style="list-style-type: none"> – Adaptación del marco legislativo nacional del régimen europeo de comercio de derechos de emisión.
1.21 Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero.	<ul style="list-style-type: none"> – Fomento de la rotación de los cultivos herbáceos de secano. – Optimización de la fertilización (ajuste del aporte de nitrógeno a las necesidades de los cultivos). – Mejora en la gestión de las balsas de purines (vaciado frecuente y cubrimiento). – Aprovechamiento de los purines (fracción líquida como fertilizante y fracción sólida como compost). – Reducción de la quema de rastrojos.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
1.22 Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos.	- Compostaje doméstico y comunitario.
	- Sistema de recogida separada de biorresiduo con destino compostaje.
	- Sistema de recogida separada de biorresiduo con destino biometanización.
	- Construcción o remodelación de plantas de compostaje.
	- Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal.
	- Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado.
	- Incremento de la recogida separada de textiles.
	- Cobertura de vertederos sellados (gestión del biogás fugado).
- Fomento del aprovechamiento energético de las podas del sector agrario.	
1.23 Reducción de emisiones de GEI relacionadas con gases fluorados.	- Sustitución y/o adaptación de equipos de instalación que utilizan gases fluorados.
	- Recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos.
	- Incremento en el uso de refrigerantes ligeramente inflamables de bajo potencial de calentamiento.
1.24 Sumideros forestales.	- Regeneración y conservación de sistemas adhesionados.
	- Cultivo de chopos en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables.
	- Forestación y reforestación.
	- Labores silvícolas para prevención de incendios forestales.
	- Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales.
	- Fomento de la gestión forestal sostenible en coníferas, aplicación de régimen de claras para incrementar el carbono absorbido.
1.25 Sumideros agrícolas.	- Restauración hidrológica forestal en zonas con alto riesgo de erosión.
	- Aplicación de técnicas de agricultura de conservación (siembra directa).
	- Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos.
1.26 Fiscalidad.	- Reducción de la quema incontrolada de poda.
	- Actualización de elementos del sistema tributario para incentivar una economía baja en carbono y resiliente con el clima (internalización de costes ambientales).

Dimensión 2. *Eficiencia energética*

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
2.1 Zonas de bajas emisiones y medidas de cambio modal.	- Implantación y desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y Planes de Transporte al Trabajo (PTT), incluyendo el establecimiento de zonas de bajas emisiones en las ciudades mayores de 50.000 habitantes.
	- Trasvase del transporte de mercancías por carreteras al transporte en ferrocarril.
2.2 Uso más eficiente de los medios de transporte.	- Ahorro del consumo de energía final derivado de la realización de auditorías energéticas, instalación de sistemas tecnológicos centralizados y nuevas aplicaciones y realización de cursos de gestión de flotas para el personal.
	- Implementación de técnicas de conducción eficiente.
	- Modificación de la masa y altura máxima de camiones.
	- Adaptación de las infraestructuras a las modificaciones del transporte por carretera.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
2.3 Renovación del parque automovilístico.	<ul style="list-style-type: none"> – Renovación del parque automovilístico a través del fomento de la adquisición de vehículos más eficientes y reducción de la edad del parque mediante instrumentos fiscales.
2.4 Impulso del vehículo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en la adquisición y uso de vehículos eléctricos por parte de particulares y empresas. – Desarrollo de las infraestructuras para la electrificación del parque automovilístico.
2.5 Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> – Sustitución de equipos e instalaciones industriales con peor rendimiento energético por otros que utilicen tecnologías más eficientes. Implantación de sistemas de gestión energética en la industria.
2.6 Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial.	<ul style="list-style-type: none"> – Mejora en la envolvente térmica de los edificios y reducción de su demanda de calefacción y refrigeración. – Mejora de las instalaciones térmicas (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación) e incorporación de fuentes de energía alternativas.
2.7 Renovación del equipamiento residencial.	<ul style="list-style-type: none"> – Renovación de equipos domésticos consumidores de energía (prioritarios: frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas). – Mejora en los niveles de formación e información de los usuarios relacionados con la mejora en la eficiencia energética del parque de equipos domésticos consumidores de energía.
2.8 Eficiencia energética en la edificación del sector terciario.	<ul style="list-style-type: none"> – Mejoras en la envolvente térmica de los edificios para conseguir una reducción de la demanda de calefacción y refrigeración del edificio. – Mejora de las instalaciones térmicas (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y ventilación) e incorporación de fuentes de energía alternativas. – Rehabilitación energética de instalaciones de iluminación interior de edificios uso terciario.
2.9 Eficiencia energética en equipos generadores de frío y grandes instalaciones de climatización del sector terciario e infraestructuras públicas.	<ul style="list-style-type: none"> – Renovación de grandes instalaciones de climatización, de equipos de frío y de mobiliario de conservación y congelación. – Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público. – Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua.
2.10 Eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> – Modernización de las instalaciones existentes de edificios agrarios y renovación de maquinaria agrícola. – Modernización de las instalaciones existentes de captación, almacenamiento, transporte, distribución y aplicación de agua de riego. – Desarrollo de instalaciones de renovables de autoconsumo en comunidades de regantes (asociados a la agricultura intensiva).
2.11 Promoción de los servicios energéticos.	<ul style="list-style-type: none"> – Promoción de los servicios energéticos. Fomento de la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador.
2.12 Sector público: responsabilidad proactiva y contratación pública eficiente energéticamente.	<ul style="list-style-type: none"> – Mejora de la eficiencia energética en los edificios en edificios del parque público (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y Entidades Locales).
2.13 Auditorías energéticas y sistemas de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> – Auditorías energéticas como instrumento de diagnóstico principal para la definición de las inversiones elegibles (programas de ayudas públicas y apoyo a la financiación) para el ahorro de energía.
2.14 Formación de profesionales en el sector de la eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento en el nivel de cualificación de los profesionales vinculados con la eficiencia energética.
2.15 Comunicación e información en materia de eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> – Comunicación e información en relación a la eficiencia energética y a la transformación de los hábitos de consumo energético que requiere el proceso de transición hacia una economía descarbonizada.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
2.16 Otras medidas para promover la eficiencia energética: la transición en la cogeneración de alta eficiencia.	– Cogeneración de alta eficiencia.
2.17 Medidas financieras: Fondo Nacional de Eficiencia Energética.	– Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

Dimensión 3. Seguridad energética

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
3.1 Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas.	– Modificación de las condiciones relativas a existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas, en el contexto de una nueva normativa adaptada a la transición energética.
3.2 Reducción de la dependencia del petróleo y del carbón en las islas.	– Reducción (al menos el 50% respecto a la situación actual) de la contribución de las centrales de combustibles fósiles en el mix eléctrico en las Islas Canarias.
	– Cierre de 2 de los 4 grupos de la central e carbón en las Islas Baleares.
	– Desarrollo de las redes de transporte de energía eléctrica (incluyendo un refuerzo de la conexión con la península en los casos de Baleares y Ceuta).
3.3 Puntos de recarga de combustibles alternativos.	– Puntos de recarga de combustibles alternativos.
3.4 Impulso a la cooperación regional.	– Aumento de las interconexiones físicas eléctricas con los sistemas energéticos vecinos.
	– Incremento en el uso efectivo de las interconexiones internacionales.
3.5 Profundización en los planes de contingencia.	– Planes preventivos y de emergencias en el ámbito del suministro eléctrico, gasista y de derivados petrolíferos.
3.6 Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado.	– Desarrollo normativo y tecnológico para asegurar la garantía en el suministro eléctrico en un contexto de descarbonización a medio (2030) y largo plazo (2050).

Dimensión 4. Mercado interior

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
4.1 Aumento de la interconexión eléctrica con Francia.	– Proyecto del Golfo de Vizcaya: Interconexión entre Aquitania (FR) y el País Vasco (ES), que permitirá que la capacidad de interconexión entre España y Francia llegue a 5.000 MW.
	– Interconexión entre Aragón (ES) y Atlantic Pyrenees (FR) e interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR), las cuales aumentarán la capacidad de interconexión entre España y Francia hasta los 8.000 MW.
4.2 Aumento de la interconexión eléctrica con Portugal.	– Línea eléctrica a 400 kV, dc, de entrada y salida en Beariz de la línea Cartelle-Mesón do Vento. – Subestación de transporte Beariz a 400 kV. – Línea eléctrica a 400 kV, dc, Beariz-Fontefría. – Subestación de transporte Fontefría 400 kV. – Línea eléctrica a 400 kV, dc, Fontefría-Frontera Portuguesa.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
4.3 Infraestructuras de transporte de electricidad distintos de los «Projects of Common Interest» (PCIs).	<ul style="list-style-type: none"> – Infraestructuras eléctricas en entornos urbanos o periurbanos: – Actuaciones del área metropolitana de Barcelona – Mallado de la red de 220 kV de Valencia capital.
	<ul style="list-style-type: none"> – Infraestructuras eléctricas en entornos naturales/seminaturales: – Eje Abanto/Güeñes - Ichaso 400 kV – Zona Pirineo. Moralets – Interconexión eje Mequinzena – Eje de mallado red JM Oriol-Los Arenales-Cáceres-Trujillo 220 kV – Refuerzo del eje de 220 kV entre La Plana y Morvedre – Refuerzo red de 400 kV entre Castellón y Valencia.
4.4 Integración del mercado eléctrico.	– Participación de las energías renovables en servicios de ajuste y balance. Desarrollo del almacenamiento y gestión de la demanda. Baterías y bombeo hidráulico.
	– Disminución progresiva de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón.
	– Mejora en la gestionabilidad de energía hidráulica.
	– Incremento de la participación de los consumidores en el mercado eléctrico.
4.5 Protección de consumidores de electricidad y mejora de la competencia.	– Incremento de la participación de los consumidores en el mercado eléctrico.
	– Desarrollo y regulación del autoconsumo de energía eléctrica.
4.6 Acceso a datos.	– Adecuación del acceso a los datos de consumo de energía eléctrica.
4.7 Integración del mercado gasista.	– Ordenación del mercado gasista, incremento de la competencia y aprovechamiento del potencial de almacenamiento y regasificación.
4.8 Protección de los consumidores de gas.	– Incremento en la protección a los consumidores de gas para mejorar su participación informada y proactiva, especialmente entre los colectivos más vulnerables.
4.9 Mejora de la competitividad del sector gasista minorista.	– Mejora en la capacidad de los consumidores de conocer los volúmenes de gas consumidos y su huella medioambiental.
4.10 Plan de desarrollo de la gestión de la demanda de gas.	– Mejora en la gestión de la demanda de gas mediante sistemas de peaje interrumpible y sistemas de gestión que incorporen la posibilidad de renunciar a volúmenes de gas contratados, poniéndolos en el mercado a un precio determinado mediante procedimientos competitivos.
4.11 Lucha contra la pobreza energética.	– Reducción en los niveles de pobreza energética como resultado a la aplicación de la Estrategia.

Dimensión 5. Investigación, innovación y competitividad

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
5.1 Acción estratégica en energía y clima.	– Desarrollo del conocimiento y de la capacidad de innovación para el impulso de la transición energética en el contexto de la estrategia de energía y clima, incluyendo la cooperación internacional, el fomento de la innovación en el sector privado y la transferencia de información.
5.2 Implementación del SET-Plan.	– Desarrollo de tecnologías bajas en carbono (Grupos de trabajo de I+i+c).
5.3 Red de Excelencia en Energía y Clima.	– Red de Excelencia en Energía y Clima para fortalecer la transferencia de conocimiento de investigaciones energéticas y climáticas.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
5.4 Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima.	– Incremento, coordinación, mejora y uso eficiente de infraestructuras y equipamientos científicos y tecnológicos en energía y clima.
5.5 Compra pública de Innovación verde.	– Desarrollo de la capacidad de la Administración para actuar como motor de innovación empresarial, fomentando la innovación desde la demanda, mediante la compra pública de innovación verde.
5.6 Fortalecimiento del Capital Riesgo Público para la Transferencia de Tecnología en Energía y Clima.	– Incremento del papel del capital riesgo público como motor de innovación tecnológica y de transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación a la sociedad.
5.7 Nuevos instrumentos de apoyo a la investigación y la innovación en Energía y Clima.	– Desarrollo de nuevos instrumentos tecnológicos para la transición energética y la lucha contra el cambio climático, incluyendo la financiación de proyectos de fomento de actividades de I+D+i en materia de gestión de recursos naturales y adaptación al cambio climático.
5.8 Innovación Social por el Clima.	– Desarrollo de proyectos de innovación social y urbana orientados a proporcionar metodologías o tecnologías innovadoras para la resolución de problemas climáticos, incluyendo la incorporación de nuevos enfoques de investigación participativa y mejores prácticas; «green nudges»; gamificación/juegos; design thinking.
	– Transformación urbana a través de la economía social que busca fomentar iniciativas productivas incidiendo en cinco sectores: movilidad, producción, consumo, energía y cuidados.
	– Acciones de información, divulgación, sensibilización y concienciación orientadas a la adquisición de hábitos y actitudes acordes con la eficiencia, la sostenibilidad, la corresponsabilidad y la cooperación.
5.9 Reducción de trámites burocráticos y cargas administrativas.	– Inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en materia de clima y energía, propiciando un contexto de estabilidad presupuestaria y financiera propicio a la incorporación y permanencia del talento, y a la consecución de los objetivos de la investigación, el desarrollo y la innovación.
5.10 Relanzar la Fundación Ciudad de la Energía, CIUDEN.	– Desarrollo económico, social y de empleo de las comarcas mineras de Castilla y León a través de la acción investigadora y de actividades en energías renovables y eficiencia energética.
5.11 Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el seguimiento de la financiación.	– Seguimiento de los recursos dedicados a la investigación e innovación en energía y clima y el impacto real conseguido.
5.12 I+i+c para la adaptación del sistema energético español al cambio climático.	– Estimación del impacto del cambio climático en los potenciales de producción de energías renovables, adaptación de la infraestructura a episodios extremos, así como al incremento de las temperaturas y modelización de las puntas de demanda asociadas a las nuevas circunstancias climáticas.
5.13 Programas singulares a largo plazo en temas científicos y tecnológicos que sean estratégicos en el área de energía y clima.	– Desarrollo del potencial de investigación tecnológica de la empresa, especialmente de la PYME, en materia de energía y clima, impulsando su participación en proyectos de investigación industrial de gran envergadura, mediante entornos de cooperación estable y el uso conjunto de las infraestructuras públicas y privadas de investigación existentes en España.
5.14 Aumentar la participación española en los programas de financiación de la investigación y la innovación europeos.	– Incremento de la participación de grupos de investigación y empresas españolas en los programas internacionales fomento de la I+i+c.

Medida del PNIEC	Acciones y transformaciones
5.15 Apoyo a la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima.	– Incremento en la participación de grupos de investigación españoles en foros internacionales de energía y clima, contribuyendo a procesos e iniciativas multilaterales en este ámbito.
5.16 Promocionar la iniciativa Misión Innovación.	– Innovación en energías limpias.
5.17 Mecanismos de financiación de innovación europeos.	– Desarrollo de nuevos enfoques para apoyar la innovación de alto riesgo y gran repercusión en el ámbito de la energía limpia, alineados con los programas europeos orientados a financiar este tipo de proyectos, incluyendo la demostración a escala comercial de las tecnologías más avanzadas (dedicado a renovables, eficiencia energética en la industria).
5.18 Cooperación internacional.	– Incremento en la cooperación internacional para acelerar drásticamente la innovación global de energía limpia fomentan mayores niveles de inversión del sector privado en tecnologías de energía limpia transformadora, incluye proyectos de cooperación con países de Latinoamérica y Caribe, Asia y África.