



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO
PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA
2021-2030

20 de enero de 2020

ÍNDICE GENERAL

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS

- 1.1 OBJETIVOS DEL PNIEC
- 1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PNIEC
- 1.3 MEDIDAS PREVISTAS EN EL PNIEC
- 1.4 RELACIONES DEL PNIEC CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS PERTINENTES

2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

- 2.1 MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL, COMUNITARIO Y NACIONAL
- 2.2 CRITERIOS AMBIENTALES DEFINIDOS EN EL MARCO DE PLANIFICACIÓN
- 2.3 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADORES PARA EL PNIEC

3. LOS ASPECTOS RELEVANTES DEL MEDIO AMBIENTE

- 3.1 RASGOS BÁSICOS DEL TERRITORIO
- 3.2 CLIMA
- 3.3 CALIDAD DEL AIRE
- 3.4 HIDROLOGÍA
- 3.5 USOS DEL SUELO
- 3.6 POBLACIÓN
- 3.7 TRANSPORTE
- 3.8 ENERGÍA
- 3.9 RESIDUOS
- 3.10 PATRIMONIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD

4. LAS CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ZONAS QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS DE MANERA SIGNIFICATIVA

- 4.1 SISTEMAS MONTAÑOSOS
- 4.2 ESPACIOS FORESTALES Y SILVOPASTORALES
- 4.3 LLANURAS INTERIORES Y SISTEMAS AGRARIOS
- 4.4 SISTEMAS FLUVIALES Y ZONAS HÚMEDAS CONTINENTALES
- 4.5 ÁREAS LITORALES (MEDIO TERRESTRE Y MEDIO MARINO)
- 4.6 TERRITORIOS INSULARES
- 4.7 ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS
- 4.8 SISTEMAS URBANOS

5. PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PNIEC

- 5.1 CAMBIO CLIMÁTICO Y EMISIONES DE GEI
- 5.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
- 5.3 SALUD HUMANA
- 5.4 INCENDIOS FORESTALES
- 5.5 EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN
- 5.6 RIESGO DE DETERIORO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA
- 5.7 ZONAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL

6. RESUMEN DE LOS CRITERIOS QUE MOTIVAN LA OPCIÓN ESTRATÉGICA ADOPTADA EN EL PNIEC

- 6.1 OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESCARBONIZACIÓN
- 6.2 PRINCIPALES CRITERIOS CONSIDERADOS EN LA COMPARACIÓN ENTRE OPCIONES
- 6.3 VALORACIÓN COMPARATIVA DE LAS OPCIONES CONSIDERADAS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA
- 6.4 VALORACIÓN DETALLADA DE LAS DISTINTAS OPCIONES

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

- 7.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
- 7.2 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES
- 7.3 CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PNIEC SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- 8.1 MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PNIEC
- 8.2 RECOMENDACIONES DE MEDIDAS PARA PROYECTOS FUTUROS DERIVADOS DEL PNIEC

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- 9.1 INTRODUCCIÓN
- 9.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)
- 9.3 DIRECCIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL
- 9.4 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD DE LOS MISMOS
- 9.5 INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

ÍNDICE DOCUMENTO

1. ESBOZO DEL CONTENIDO, OBJETIVOS DEL PNIEC Y RELACIONES CON PLANES Y PROGRAMAS.....	13
1.1 OBJETIVOS DEL PNIEC.....	14
1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PNIEC	15
1.3 MEDIDAS PREVISTAS EN EL PNIEC.....	16
1.3.1 <i>Descarbonización de la economía y avance de las renovables</i>	16
1.3.2 <i>Eficiencia energética</i>	21
1.3.3 <i>Seguridad energética</i>	24
1.3.4 <i>Mercado interior de la energía</i>	25
1.3.5 <i>Investigación, innovación y competitividad</i>	27
1.4 RELACIONES DEL PNIEC CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS PERTINENTES.....	30
1.4.1 <i>Cambio climático</i>	31
1.4.2 <i>Calidad del aire</i>	33
1.4.3 <i>Geología y suelos</i>	35
1.4.4 <i>Agua y sistemas acuáticos continentales</i>	36
1.4.5 <i>Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y Red Natura 2000</i>	39
1.4.6 <i>Medio marino</i>	48
1.4.7 <i>Paisaje y patrimonio cultural</i>	52
1.4.8 <i>Usos del suelo, desarrollo social y económico</i>	53
1.4.9 <i>Energía e industria</i>	61
1.4.10 <i>Transporte, movilidad y vivienda</i>	68
1.4.11 <i>Residuos</i>	72
1.4.12 <i>Población, salud humana y bienes materiales</i>	75
2. LOS OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	79
2.1 MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL, COMUNITARIO Y NACIONAL	80
2.1.1 <i>Cambio climático</i>	81
2.1.2 <i>Calidad del aire</i>	83
2.1.3 <i>Geología y suelos</i>	84
2.1.4 <i>Agua y sistemas acuáticos continentales</i>	84
2.1.5 <i>Biodiversidad (flora, fauna y hábitats), espacios naturales protegidos y Red Natura 2000</i>	86
2.1.6 <i>Medio marino</i>	89
2.1.7 <i>Patrimonio cultural y paisaje</i>	90
2.1.8 <i>Usos del suelo, desarrollo social y económico</i>	90
2.1.9 <i>Energía e industria</i>	92
2.1.10 <i>Transporte, movilidad y vivienda</i>	94
2.1.11 <i>Residuos</i>	95
2.2 CRITERIOS AMBIENTALES DEFINIDOS EN EL MARCO DE PLANIFICACIÓN	96
2.3 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL ORIENTADORES PARA EL PNIEC.....	97
3. LOS ASPECTOS RELEVANTES DEL MEDIO AMBIENTE	99
3.1 RASGOS BÁSICOS DEL TERRITORIO	99
3.2 CLIMA	100
3.2.1 <i>Temperatura</i>	100

3.2.2	<i>Precipitación</i>	101
3.2.3	<i>Tendencias y proyecciones climáticas</i>	101
3.3	CALIDAD DEL AIRE	102
3.4	HIDROLOGÍA	105
3.5	USOS DEL SUELO	107
3.6	POBLACIÓN	108
3.6.1	<i>Población y Salud</i>	112
3.6.2	<i>Población y desarrollo</i>	113
3.7	TRANSPORTE	114
3.8	ENERGÍA	121
3.8.1	<i>Energía primaria</i>	125
3.8.2	<i>Energía final</i>	130
3.8.3	<i>Energía eléctrica</i>	134
3.9	RESIDUOS	137
3.10	PATRIMONIO NATURAL Y BIODIVERSIDAD	139
3.10.1	<i>Paisaje</i>	142
4.	LAS CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ZONAS QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS DE MANERA SIGNIFICATIVA	145
4.1	SISTEMAS MONTAÑOSOS	146
4.2	ESPACIOS FORESTALES Y SILVOPASTORALES	147
4.3	LLANURAS INTERIORES Y SISTEMAS AGRARIOS	148
4.4	SISTEMAS FLUVIALES Y ZONAS HÚMEDAS CONTINENTALES	149
4.5	ÁREAS LITORALES (MEDIO TERRESTRE Y MEDIO MARINO)	149
4.6	TERRITORIOS INSULARES	151
4.7	ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS	151
4.8	SISTEMAS URBANOS	152
5.	PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PNIEC	153
5.1	CAMBIO CLIMÁTICO Y EMISIONES DE GEI	153
5.2	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	154
5.3	SALUD HUMANA	156
5.4	INCENDIOS FORESTALES	158
5.5	EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN	161
5.6	RIESGO DE DETERIORO EN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	162
5.7	ZONAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL	165
5.7.1	<i>Espacios Naturales Protegidos</i>	166
5.7.2	<i>Red Natura 2000</i>	167
5.7.3	<i>Reservas de la Biosfera</i>	168
5.7.4	<i>Humedales incluidos en la Lista Ramsar</i>	168
5.7.5	<i>Convenios OSPAR y ZEPIM</i>	169
5.7.6	<i>Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad (IBAs)</i>	170
5.7.7	<i>Áreas importantes por la presencia de especies AMENAZADAS</i>	171

6. RESUMEN DE LOS CRITERIOS QUE MOTIVAN LA OPCIÓN ESTRATÉGICA ADOPTADA EN EL PNIEC	173
6.1 OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESCARBONIZACIÓN.....	174
6.2 PRINCIPALES CRITERIOS CONSIDERADOS EN LA COMPARACIÓN ENTRE OPCIONES	177
6.3 VALORACIÓN COMPARATIVA DE LAS OPCIONES CONSIDERADAS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	179
6.4 VALORACIÓN DETALLADA DE LAS DISTINTAS OPCIONES	180
7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE	186
7.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	188
7.2 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES.....	217
7.2.1 <i>Despliegue e integración de las energías renovables</i>	228
7.2.2 <i>Transformaciones sectoriales</i>	319
7.2.3 <i>Desarrollo de acciones transversales</i>	346
7.3 CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS DEL PNIEC SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	351
8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	361
8.1 MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PNIEC	362
8.1.1 <i>Medidas estratégicas de carácter transversal</i>	362
8.1.2 <i>Medidas orientadas al despliegue e integración de las energías renovables</i>	363
8.1.3 <i>Medidas estratégicas para las transformaciones sectoriales</i>	372
8.2 RECOMENDACIONES DE MEDIDAS PARA PROYECTOS FUTUROS DERIVADOS DEL PNIEC	375
8.2.1 <i>Recomendaciones de carácter transversal</i>	375
8.2.2 <i>Recomendaciones para el despliegue e integración de las energías renovables</i>	376
8.2.3 <i>Recomendaciones para los proyectos derivados de transformaciones sectoriales</i>	386
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	390
9.1 INTRODUCCIÓN	390
9.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	390
9.3 DIRECCIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	391
9.4 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD DE LOS MISMOS	391
9.5 INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	392
10.TABLA DE SÍNTESIS: EFECTOS AMBIENTALES DEL PNIEC, MEDIDAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	400
10.1 CAMBIO CLIMÁTICO	400
10.2 CALIDAD DEL AIRE	401
10.3 GEOLOGÍA Y SUELOS	402
10.4 AGUA Y SISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES.....	404
10.5 BIODIVERSIDAD	405
10.6 MEDIO MARINO	408
10.7 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000	408
10.8 PAISAJE Y PATRIMONIO CULTURAL.....	409
10.9 POBLACIÓN, SALUD Y SOCIOECONOMÍA	411
10.10 USOS DEL SUELO	412
10.11 RESIDUOS	413

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Relación del PNIEC con planes y programas: cambio climático.....	32
Tabla 2: Relación del PNIEC con planes y programas: calidad del aire.....	34
Tabla 3: Relación del PNIEC con planes y programas: geología y suelos.....	35
Tabla 4: Relación del PNIEC con planes y programas: aguas y sistemas acuáticos continentales	39
Tabla 5: Relación del PNIEC con planes y programas: biodiversidad, espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.....	47
Tabla 6: Relación del PNIEC con planes y programas: medio marino	51
Tabla 7: Relación del PNIEC con planes y programas: paisaje y patrimonio cultural	52
Tabla 8: Relación del PNIEC con planes y programas: usos del suelo, desarrollo social y económico	60
Tabla 9: Relación del PNIEC con planes y programas: energía e industria	67
Tabla 10: Relación del PNIEC con planes y programas: transporte, movilidad y vivienda	71
Tabla 11: Relación del PNIEC con planes y programas: residuos	74
Tabla 12: Relación del PNIEC con planes y programas: salud humana y bienes materiales	78
Tabla 13: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: cambio climático	82
Tabla 14: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: calidad del aire	83
Tabla 15: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: geología y suelos	84
Tabla 16: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: agua y sistemas acuáticos continentales.....	86
Tabla 17: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: biodiversidad, ENP y Red Natura 2000.....	88
Tabla 18: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: medio marino	90
Tabla 19: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: patrimonio cultural y paisaje.....	90
Tabla 20: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: usos del suelo, desarrollo social y económico	92
Tabla 21: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: energía e industria.....	94
Tabla 22: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: transporte, movilidad y vivienda ...	95
Tabla 23: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: residuos	95
Tabla 24: Datos de contaminantes atmosféricos y su incidencia en el año 2018. Fuente: MITECO	104
Tabla 25: Datos de contaminantes atmosféricos y zonas donde se han superado los valores límite.....	104
Tabla 26: Datos hidrológicos de España. Fuente: MITECO	105
Tabla 27: Usos del suelo (2017). Fuente datos: Informe Inventario nacional gases de efecto invernadero (2019)	107
Tabla 28: Distribución porcentual del tratamiento final de residuos de competencia municipal por tipo de tratamiento. Fuente: MITECO	110
Tabla 29: Datos del parque automovilístico de España en 2017. Fuente: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior	115
Tabla 30: Datos de emisiones de gases contaminantes en el transporte nacional por carretera (en Kilotoneladas). Fuente: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos.....	118
Tabla 31: Número de autobuses y edad media de los mismos durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	120
Tabla 32: Tipo de combustible y de motor (en porcentaje) de autobuses urbanos y metropolitanos durante el 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.....	120
Tabla 33: Número de trenes en modo de transporte ferroviario durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	120

Tabla 34: Número de vehículos de transporte privado durante el año 2017. Fuente: Observatorio de Movilidad Metropolitana.	121
Tabla 35: Centrales nucleares en España. Fuente: Consejo de seguridad nuclear (CSN)	126
Tabla 36: Zonas de especial importancia medioambiental. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2018	141
Tabla 37: Número y superficie de Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITECO	141
Tabla 38: Número de especies por grupo taxonómico con algún régimen de protección en 2016. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y Biodiversidad en España 2017	142
Tabla 39: Especies marinas identificadas por grupo taxonómico en 2016. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y Biodiversidad en España 2017	142
Tabla 40: Emisiones totales del Inventario Nacional de GEI (1990-2015).....	154
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).	158
Tabla 42: Zonas de especial importancia medioambiental. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2018	165
Tabla 43: Opciones estratégicas de descarbonización.	176
Tabla 44: Síntesis comparativa de las opciones estratégicas.	179
Tabla 45: Valoración detallada de la Opción 0. Escenario tendencial (E.0 + N.0)	181
Tabla 46: Valoración detallada de la Opción 1. Escenario objetivo (E.1 + N.1)	182
Tabla 47: Valoración detallada de la Opción 2. Escenario objetivo (E.1 + N.0)	184
Tabla 48: Valoración detallada de la Opción 3. Escenario objetivo (E.1 + N.2)	185
Tabla 49: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Descarbonización	204
Tabla 50: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Eficiencia energética.....	208
Tabla 51: Identificación de los tipos de efectos ambientales previsibles del PNIEC. Seguridad energética	209
Tabla 52: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Mercado interior	212
Tabla 53: Identificación de los impactos ambientales potenciales derivados del PNIEC. Investigación, innovación y competitividad	216
Tabla 54: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de descarbonación	219
Tabla 55: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de eficiencia energética.....	220
Tabla 56: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de seguridad energética.....	221
Tabla 57: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de mercado interior.....	222
Tabla 58: Correspondencia entre las componentes principales del PNIEC y las medidas de investigación, innovación y competitividad	223
Tabla 59: Valoración global de los efectos ambientales del PNIEC	227
Tabla 60: Parque de generación de los Escenarios Objetivos y Tendencial	306

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperatura media anual en España. Fuente: INE	100
Figura 2. Precipitación media anual en España. Fuente: INE	101
Figura 3. Evolución relativa de las emisiones de SO _x , NO _x , COVNH, NH ₃ y PM _{2,5} . Serie 1990-2017. Fuente: Informe del Inventario Nacional de emisiones a la atmósfera (2019). MITECO	103
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: MITECO	106
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: MITECO	106
Figura 6. Número de habitantes por comunidades autónomas, durante el año 2017. Fuente: Datos INE.	109
Figura 7. Densidad de población en España, por comunidades autónomas, durante el año 2018. Fuente: Datos INE.	109
Figura 8. Distribución de concentración población en la España urbano-rural. Fuente Datos. EUROSTAT: Statistical Atlas Eurostat regional yearbook 2017.	111
Figura 9. Población en España > 65 años distribuida por comunidades autónomas. Datos de 2017. Fuente: INE.	111
Figura 10. Evolución del parque de vehículos en España. Fuente: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.	115
Figura 11. Distribución del parque móvil en España en 2017. Datos: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.	115
Figura 12. Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019).	116
Figura 13. Consumo relativo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019).	116
Figura 14. Emisiones de gases contaminantes atmosféricos debidos al transporte por carretera. Fuente Datos: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos.	118
Figura 15. Consumo de energía primaria en España 2017. Fuente: MITECO	123
Figura 16. Balance del consumo de energía final en 2017. Fuente: MINETUR/IDAE.	123
Figura 17. Evolución del consumo de energía primaria en España (1990-2017). Fuente: MITECO	125
Figura 18. Mapa de ubicación de centrales nucleares. Fuente: MITECO	127
Figura 19. Mapa de infraestructuras de transporte y distribución de hidrocarburos. Fuente: CLH	128
Figura 20. Mapa de la infraestructura gasista en España. Fuente: SEDIGAS. Informe Anual 2017.	129
Figura 21. Evolución del consumo de energía final en España (1990-2017). Fuente: MITECO	131
Figura 22. Consumo de energía final en España 2017. Fuente: MITECO	131
Figura 23. Consumo energético del sector industria en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE	132
Figura 24. Consumo energético del sector transporte en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE	133
Figura 25. Consumo energético del sector residencia en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE	133
Figura 26. Consumo energético del sector servicios en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE	134
Figura 27. Métodos no renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. Informe del sistema eléctrico español 2017	135
Figura 28. Métodos renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. Informe del sistema eléctrico español 2017	135
Figura 29. Generación total de residuos por actividad económica en España en 2014. Fuente: EUROSTAT	138

Figura 30. Evolución de la generación de residuos de competencia municipal. Fuente: MITECO	138
Figura 31. Residuos recogidos separadamente en España en 2014. Fuente: MITECO	139
Figura 32. Tratamiento de residuos en España en 2014. Fuente: MITECO	139
Figura 33. Porcentaje de superficie terrestre protegida en España en 2017. Fuente: MITECO.....	140
Figura 34. Porcentaje de superficie terrestre protegida en 2017 por comunidad autónoma. Fuente: Perfil Ambiental de España 2017	141
Figura 35. Paisaje en España. Fuente: Atlas de los Paisajes en España	144
Figura 36. Índice de evolución anual de las emisiones de GEI en España. Fuente: MITECO.....	154
Figura 37. Concentración media de las medias anuales en las estaciones de fondo de la red EMEP. Fuente: MITECO.....	155
Figura 38. Relación entre el número de siniestros y la superficie forestal en el periodo 1997-2017. Fuente: MITECO.....	159
Figura 39. Localización de los incendios de 2017. Fuente: MITECO.....	159
Figura 40. Número de siniestros entre enero de 2009 y julio de 2019. Fuente: MITECO.....	160
Figura 41. Pérdida de suelo media anual en España por CCAA. Fuente: Perfil ambiental 2017	161
Figura 42. Mapa de riesgo de desertificación. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	162
Figura 43. Estado cuantitativo (izquierda) y estado químico (derecha) de las masas de agua subterránea. Planes Hidrológicos de España. Fuente: MITECO.....	163
Figura 44. 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.....	163
Figura 45. Reserva total de agua embalsada por vertientes en 2018. Fuente: MITECO.....	164
Figura 46. Estado actual y previsión de las masas de agua. Fuente: Perfil ambiental 2017.....	164
Figura 47. Distribución de los Espacios Naturales Protegidos. Fuente: MITECO.....	166
Figura 48. Red Natura 2000 en España. Fuente: MITECO.....	167
Figura 49. Reservas de la Biosfera en España. Fuente: MITECO.....	168
Figura 50. Mapa de humedales de importancia internacional españoles inscritos en la lista del Convenio Ramsar. Fuente: MITECO.....	169
Figura 51. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo. Fuente: MITECO.	170
Figura 52. Distribución IBAs en España. Fuente: MITECO.....	170
Figura 53. Distribución de aves en España. Fuente: Informe correspondiente al sexenio 2007-2012 de la Directiva Aves. Cartografía de distribución – Aves (art 12). Fuente: MITECO.....	171
Figura 54. Distribución de mamíferos en España. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Fuente: MITECO.....	172
Figura 55. Distribución de invertebrados en España. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Fuente: MITECO.....	172

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 del 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 generará importantes oportunidades de inversión y empleo,

especialmente relevantes en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.

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, en el que se adaptará la planificación de las redes eléctricas de transporte y distribución, fomentando 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 biocombustibles 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 biocombustibles, 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, se analizará la viabilidad de contribuciones mínimas de suministro renovable para las Administraciones públicas y los 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, el ajuste de aporte de nitrógeno a las necesidades del cultivo, 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 eléctrico.

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.

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 Mequinenza.
- 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.

1.4.1 CAMBIO CLIMÁTICO

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 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>Futuro 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 alineará 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>El PNACC-2 dará continuidad a los esfuerzos ya realizados en el marco del vigente plan 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 considerará 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 PNACC deberá aprovechar 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 definirá una serie de ámbitos de trabajo, en los que se encuadrarán las principales medidas de carácter sectorial. Uno de estos ámbitos de trabajo será el de la energía.</p> <p>El PNACC-2 contemplará 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 interactuar 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 NO_x: 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, dónde 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, la 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 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>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
Plan Hidrológico Nacional (PHN)	<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>

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 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.

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 de la avifauna acuática asociada a ellos.</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</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 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 los sistemas de almacenamiento.</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. Destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida 1.24. Sumideros forestales. - Medida 1.25. Sumideros agrícolas.

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>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>
<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>

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 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>
<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>

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 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>
<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>

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 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>
<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 por los que fueron declarados.</p> <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 castellano y leonés 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 presentes en Castilla y León. - Consolidar la Red Natura 2000 en Castilla y León, 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 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>

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 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>
<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>

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 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. 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>
<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>

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 Infraestructuras Verdes y de la Conectividad y Restauración Ecológica (EEIVCRE) (Pendiente de aprobación)</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.</p> <p>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
Estrategia marina para la demarcación noratlántica	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 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. 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.	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. Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas: <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). - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas. - Medida 4.1. Aumento de la interconexión eléctrica con Francia.
Estrategia marina para la demarcación sudatlántica	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 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. 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.	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. Especial atención requieren el desarrollo de las siguientes medidas: <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). - 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 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. 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, y al 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). - 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 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. 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). - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.

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 marina para la demarcación canaria</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 canaria 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. 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). - Medida 1.12. Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas.
<p>Plan Estratégico de la Acuicultura Española 2014-2020</p>	<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 actuaciones estratégicas 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>
<p>Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera)</p>	<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>	<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>

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 Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española 2016</p>	<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>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>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 PNIECC 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>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 el resto de ministerios implicados, las comunidades autónomas y la Federación Española de Municipios y Provincias.</p>	<p>La Estrategia, actualmente en trámite de aprobación, 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 renovable. - 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>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>

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
Estrategia más alimento, menos desperdicio 2017-2020	Se alinea con el ODS 12.3 para reducir a la mitad el desperdicio de alimentos por habitante en 2030.	<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.
Estrategia para la Producción Ecológica 2018-2020	<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. 	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 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>

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 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.
<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>

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>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>
<p>Programa de Desarrollo Rural de Euskadi 2015-2020</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

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>

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>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 adquieran 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 European Clean Energy for Islands.</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>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>

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
6º Plan general de residuos radiactivos (PGRR) 2006	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.	El PNIEC, en el desarrollo de las medidas que puedan suponer el desmantelamiento de centrales nucleares, deberá atenerse a lo establecido en el Plan. 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.
Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias 2017-2024	Esta Plan expone como objetivos estratégicos: <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. 	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.

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>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.

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 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: 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 energética¹, energías renovables², diseño de mercado eléctrico³, seguridad de suministro⁴ y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía⁵. En definitiva, la Unión Europea se ha dotado de un

¹ 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

² 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.

³ 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 de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad

⁴ 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.

⁵ 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 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) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

marco jurídico que le permite orientar la transición y fija los siguientes los objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- 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 el 28 de 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 2050⁶. La Comunicación de la Comisión Europea “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 las políticas comunitarias.

Por otro lado, 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.

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

⁶ 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

- 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
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"> - El PNACC-2 establecerá un conjunto de medidas para limitar la vulnerabilidad de los ecosistemas españoles frente al cambio climático y aumentar su resiliencia al cambio del clima - Las denominadas "Soluciones basadas en la naturaleza" serán promovidas activamente como fórmulas que aúnan adaptación y conservación ambiental en el marco del nuevo PNACC

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	<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> <p>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>
NACIONAL	II Programa Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE)	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsa 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: <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
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.

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. - 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).
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	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 NO_x: 41 % y 62 % • Compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM: 22 % y 39 % • Amoniacó 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. - Control 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.

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 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.

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	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	<p>Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica</p> <p>Planes hidrológicos de cuencas Segundo ciclo (2015-2021) y Tercer ciclo (2021-2027) establecido por la Directiva Marco del Agua</p>	<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.
NACIONAL	<p>Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundación.</p> <p>Planes de gestión del riesgo de inundación 2016-2021</p>	<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.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
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 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 Biodiversidad Biológica (CBD) 1992	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de la diversidad genética. - Desaceleración del ritmo de extinción de especies. - Conservación de hábitat y especies.
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/CE 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
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	Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Real Decreto 1274/2011. Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017 (Prorrogada su aplicación en tanto no sea aprobado otro plan estratégico que lo sustituya)	<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 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 in situ y ex situ. - Utilizar de modo sostenible la diversidad vegetal.
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 in situ de los ecosistemas, sin olvidar actividades ex situ.
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. - Aprovisionamiento de espacios abiertos y oportunidades de esparcimiento. - Aumento de las conexiones entre el medio rural y urbano. - Desarrollo de sistemas sostenibles de transporte.

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	Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona 1975)	<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	Convenio sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste (Convenio OSPAR 1992)	<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	Acuerdo para la conservación de los cetáceos del mar Negro, del mar Mediterráneo y de la Zona Atlántica Contigua (ACCOBAMS) 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir y mantener el buen estado ambiental de los cetáceos.
COMUNITARIO	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)	<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.
NACIONAL	Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, Estrategias Marinas.	<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	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española Resolución de 24 de julio de 2017, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar la resiliencia de la costa al cambio climático y variabilidad climática. - Integrar la adaptación al cambio climático.

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 plurianual de la Acuicultura Española 2014-2020	- Permitir el crecimiento y desarrollo sostenible de la acuicultura española, desde su perspectiva social, ambiental y económica.
NACIONAL	Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino	- 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	Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas	- Tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

Tabla 18: Marco de referencia y objetivos de protección ambiental: medio marino

2.1.7 PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJE

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)	- Garantizar la protección y conservación del 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)	- 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
NACIONAL	Plan Estratégico de España para la PAC 2021-2027	- 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	Son objetivos esenciales son: - 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.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
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).
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.

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 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión, consiguiendo un 32,5 % de aumento de la eficiencia energética en 2030.

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 (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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de las comunidades ciudadanas de energía y de los clientes activos.
COMUNITARIO	Estrategia <i>European Clean Energy for Islands</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables en la década previa a la aplicación del PNIEC.
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.

Ámbito	Instrumento de planificación y normativa de referencia	Objetivos de protección ambiental fijados en el instrumento de planificación o en la normativa
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.

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 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
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 (recursos genéticos, flora y fauna silvestre, hábitats y ecosistemas), especialmente en los espacios naturales protegidos y aquellos enclaves relevantes para la conservación.
- 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 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.
- 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).

Biodiversidad, espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

- Minimizar la afección a la biodiversidad y al patrimonio natural (recursos genéticos, flora y fauna silvestres, hábitats y ecosistemas).
- Garantizar la conectividad ecológica, limitando la fragmentación territorial y las barreras a los desplazamientos de las especies.
- Minimizar la ocupación de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000.

Medio marino:

- Prevenir el deterioro ambiental del medio marino.
- Evitar afecciones a las especies y hábitats marinos, especialmente aquellos considerados amenazados o en declive.
- Minimizar la ocupación en el medio marino de espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000.

Población y salud:

- Reducir las afecciones a la salud relacionadas con el medio ambiente.
- Reducir los niveles de pobreza energética.

Patrimonio cultural y paisaje:

- Limitar el deterioro de los recursos paisajísticos en el medio rural.
- Minimizar la afección a elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico y etnográfico.

- Procurar la protección de los bienes de interés público (montes de utilidad pública, vías pecuarias).
- Favorecer la mejora del paisaje urbano.

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.

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.

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.

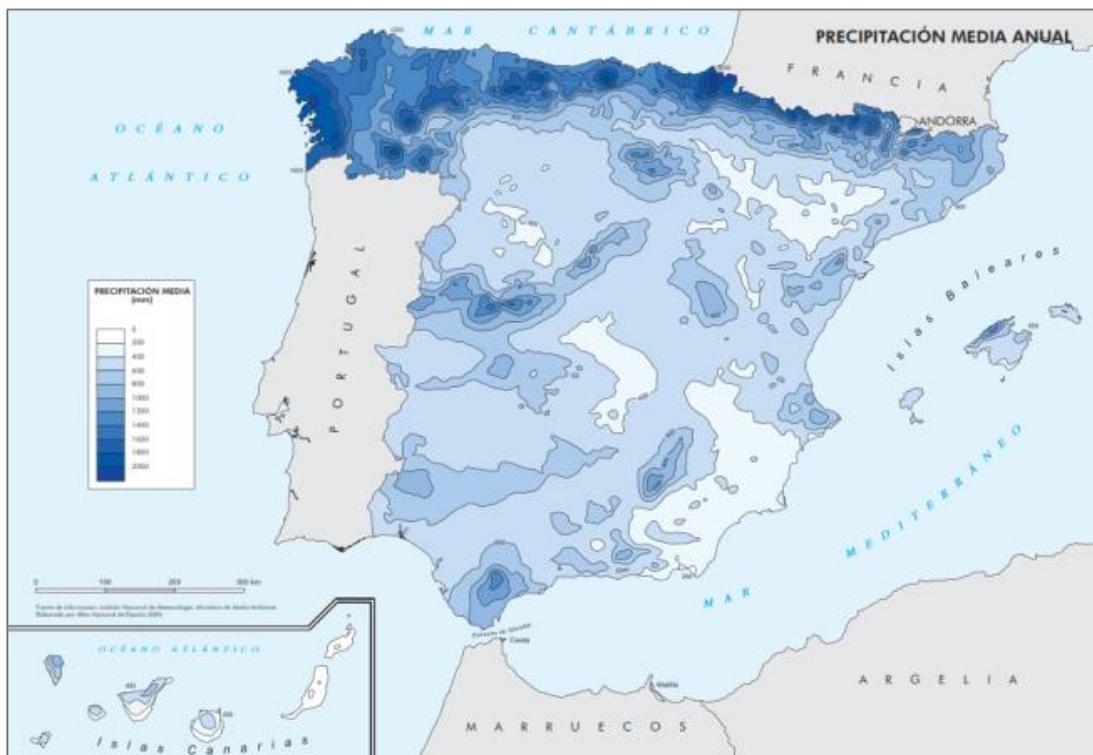


Figura 2. Precipitación media anual en España. Fuente: INE

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 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 general, las emisiones de los contaminantes atmosféricos 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).

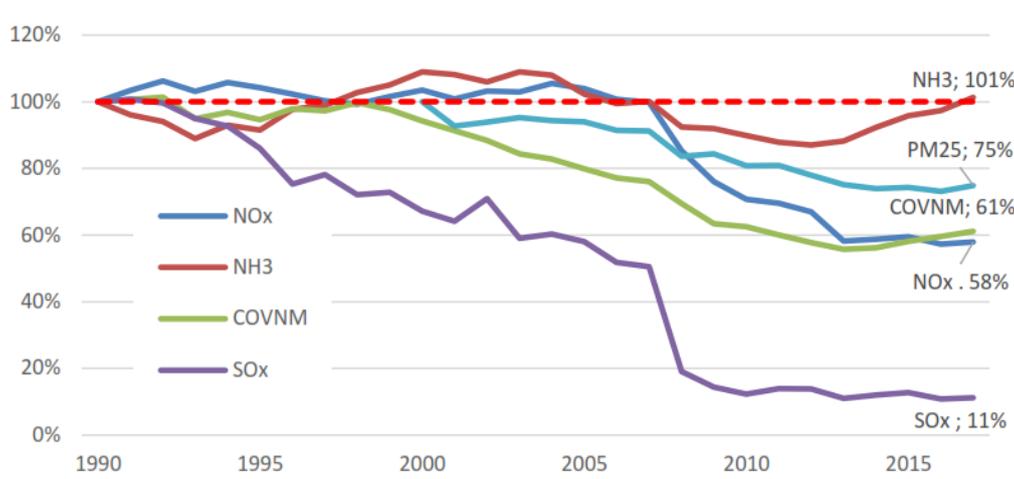


Figura 3. Evolución relativa de las emisiones de SOx, NOx, COVNH, NH₃ y PM_{2,5}. Serie 1990-2017. Fuente: Informe del Inventario Nacional de emisiones a la atmósfera (2019). MITECO

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 definidas⁷, y se genera el informe anual de la Evaluación de la calidad del aire en España. 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.

Contaminante		Total zonas	Nº Zonas >Valor Límite (VL)
SO ₂	Horario	123	0
	Diario	123	0
NO ₂	Horario	127	1
	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

⁷ [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)	
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	35	80
	Vegetación	53	30

Tabla 24: Datos de contaminantes atmosféricos y su incidencia en el año 2018. Fuente: MITECO

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.

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	
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: MITECO

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 %)⁸.

⁸ Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITECO

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 %⁹.

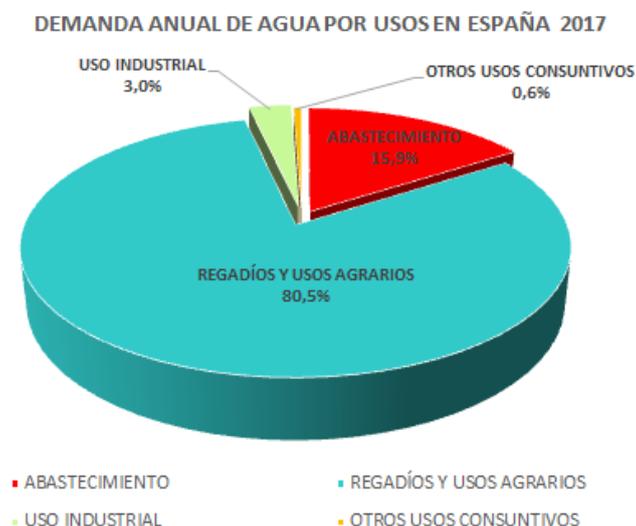


Figura 4. Demanda anual de agua por usos en España 2017. Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. Fuente: MITECO

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 %¹⁰.

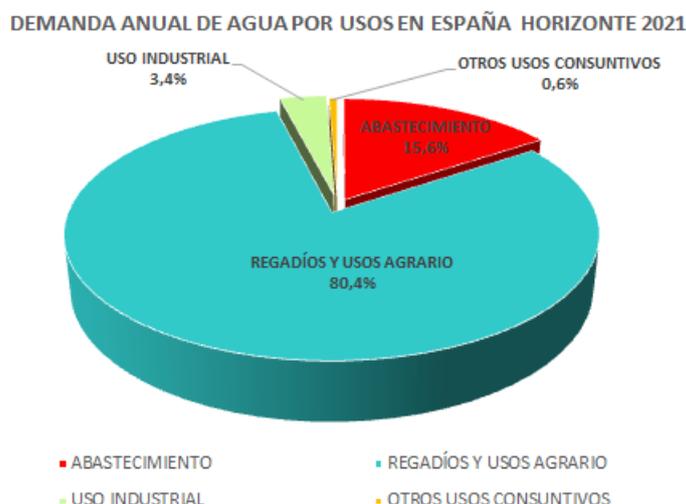


Figura 5. Demanda anual de agua por usos en España para el año horizonte 2021. Fuente: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. Fuente: MITECO

⁹ Datos: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITECO

¹⁰ Datos: Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los Recursos Hídricos en España 2017. MITECO

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 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.

Uso	Superficie (ha)
Superficie forestal (FL)	15.691.275
Tierras de cultivo (CL)	20.026.487
Pastizales (GL)	11.913.780
Humedales (WL)	419.551
Asentamientos o artificial (SL)	1.439.980
Otras tierras (OL)	1.159.957

Tabla 27: Usos del suelo (2017). Fuente datos: 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 %.¹¹

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 útil¹².

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 %¹³.

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 %).

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 %).¹⁴

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.

3.6 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 habitantes¹⁵.

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

¹¹ Perfil ambiental de España 2017. MITECO

¹² Fuente: [ESYRCE](#)

¹³ Perfil ambiental de España 2017. MITECO

¹⁴ Perfil ambiental de España 2017. MITECO

¹⁵ Datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

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).

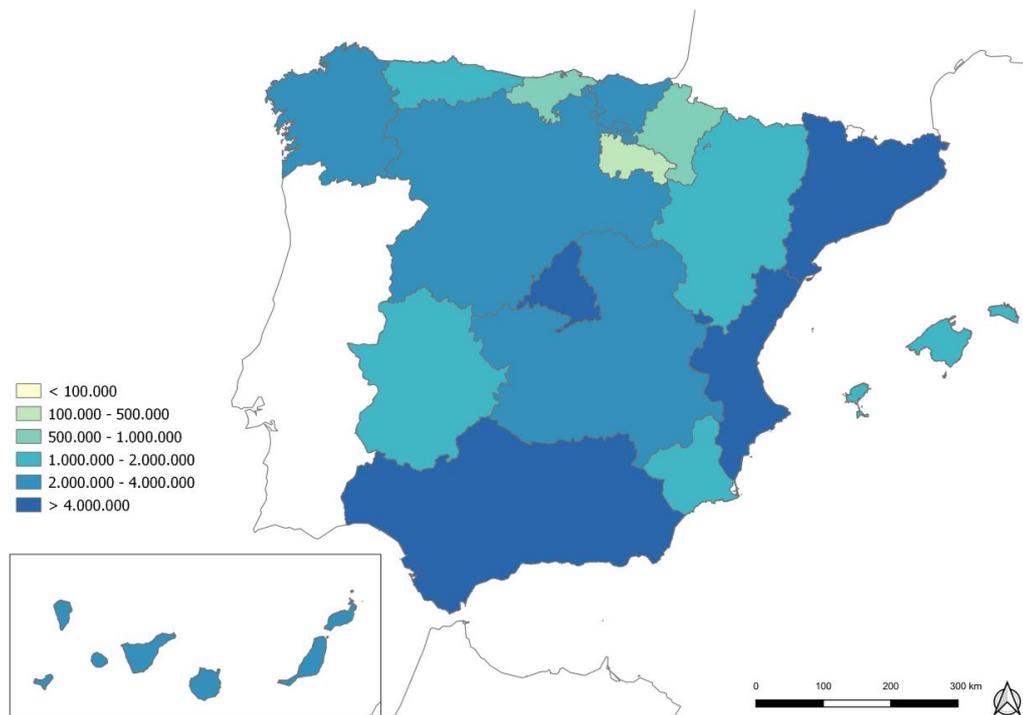


Figura 6. Número de habitantes por comunidades autónomas, durante el año 2017. Fuente: Datos INE.

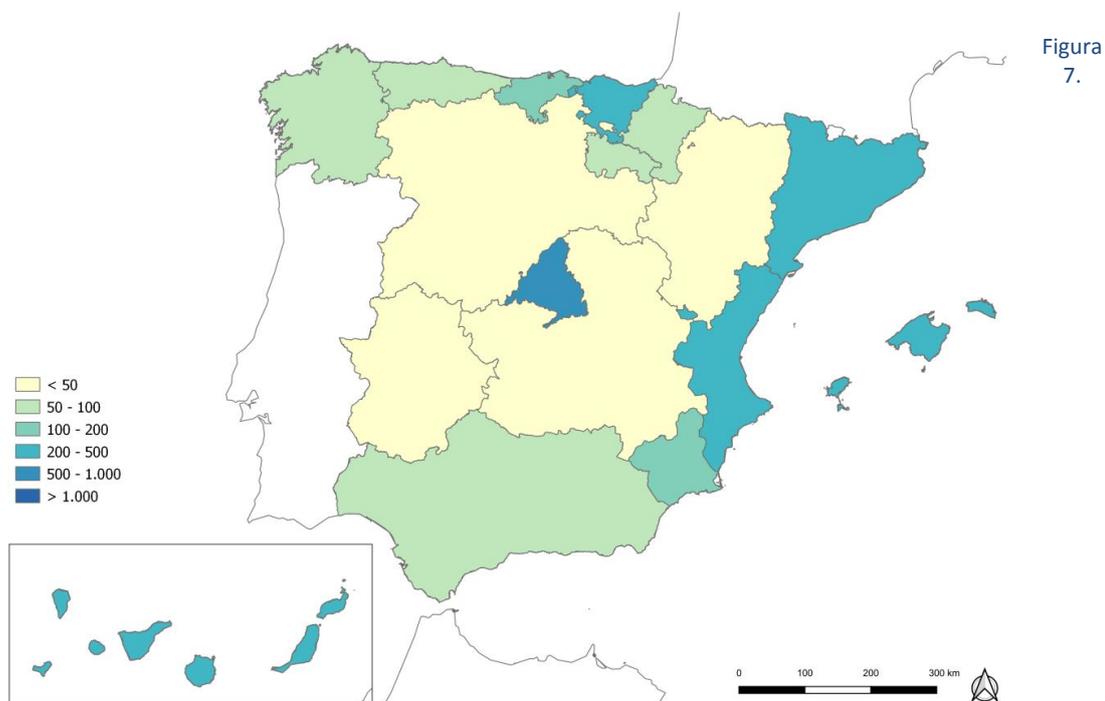


Figura 7.

Densidad de población en España, por comunidades autónomas, durante el año 2018. Fuente: Datos INE.

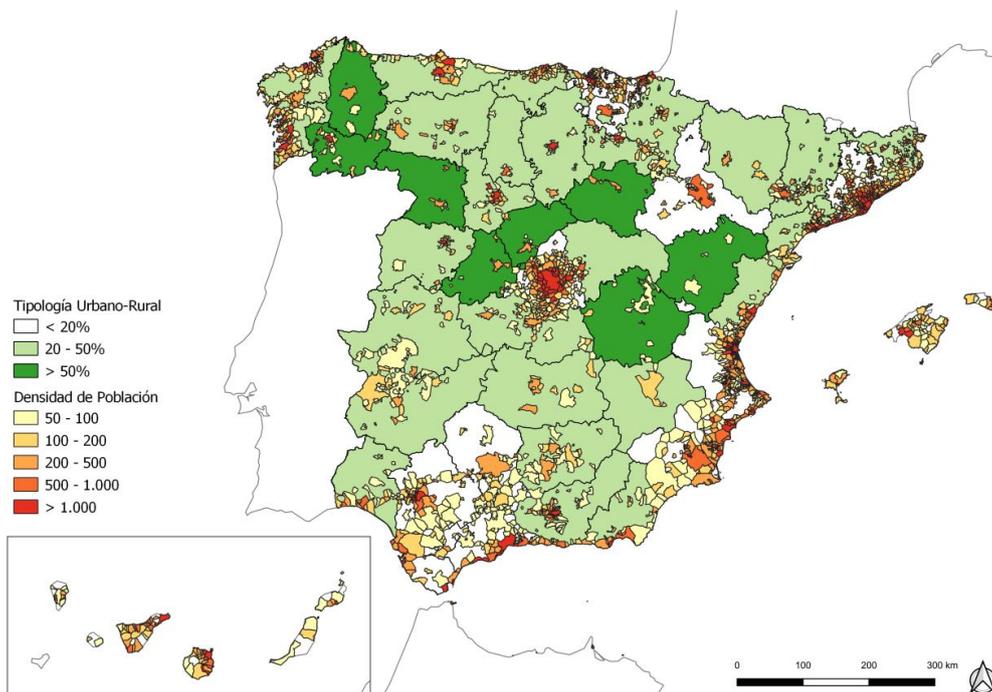
Por otro lado, la rápida urbanización y el crecimiento de las poblaciones inciden en la generación de residuos. Según la *memoria anual de generación y gestión de residuos de*

*competencia municipal*¹⁶, durante el año 2016 se generaron en España más de 21,5 toneladas de residuos domésticos y comerciales¹⁷, 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 separada¹⁸, 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: MITECO

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 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).



¹⁶ Fuente: Memoria anual de generación y gestión de residuos 2016. MITECO

¹⁷ 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.

¹⁸ 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.

Nota: Verde Oscuro: regiones predominantemente rurales; verde clarito: 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 8. Distribución de concentración población en la España urbano-rural. Fuente Datos. EUROSTAT: Statistical Atlas Eurostat regional yearbook 2017.

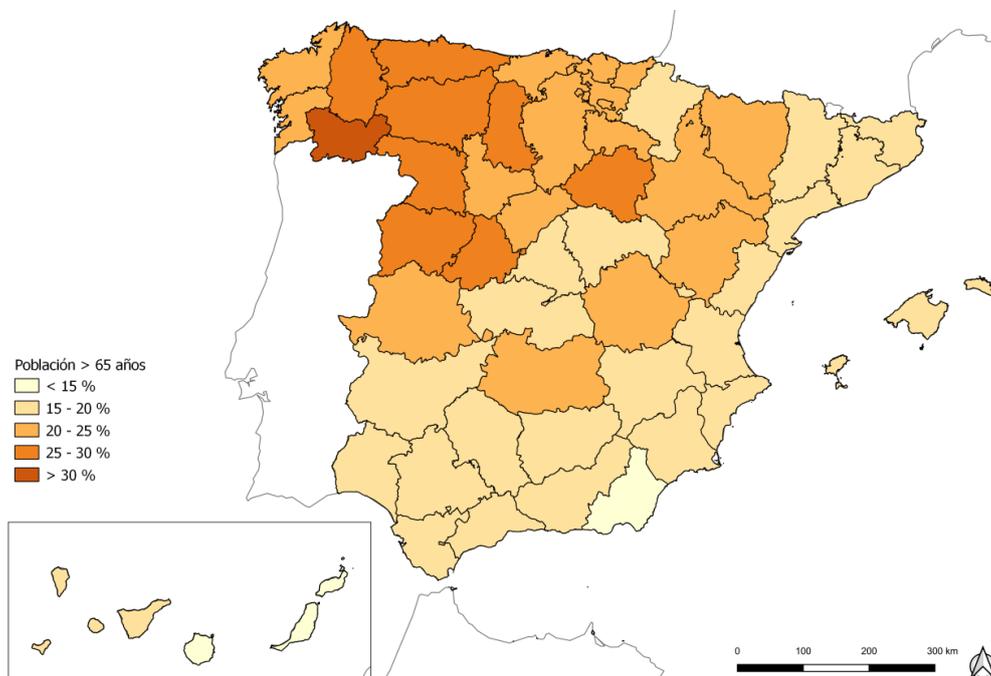


Figura 9. Población en España > 65 años distribuida por comunidades autónomas. Datos de 2017. Fuente: INE.

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.

3.6.1 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 Salud¹⁹, 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.

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 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.

¹⁹ [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.](#)

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 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.

3.6.2 POBLACIÓN Y DESARROLLO

España se sitúa en el puesto 26 (de 189 países) del índice de desarrollo humano o IDH²⁰, 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 social²¹ 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)*²², 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 %).

²⁰ Fuente: Índices e indicadores de desarrollo humano. Actualización estadística de 2018. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

²¹ 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).

²² Fuente: El Estado de la Pobreza. Seguimiento del Indicador de pobreza y exclusión social en España 2008-2017. European Anti Poverty Network España.

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 ello es su inclusión en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)²³ 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*²⁴.

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.

3.7 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.

²³ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

²⁴ Fuente: *Estrategia Nacional contra la pobreza energética 2019-2024*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

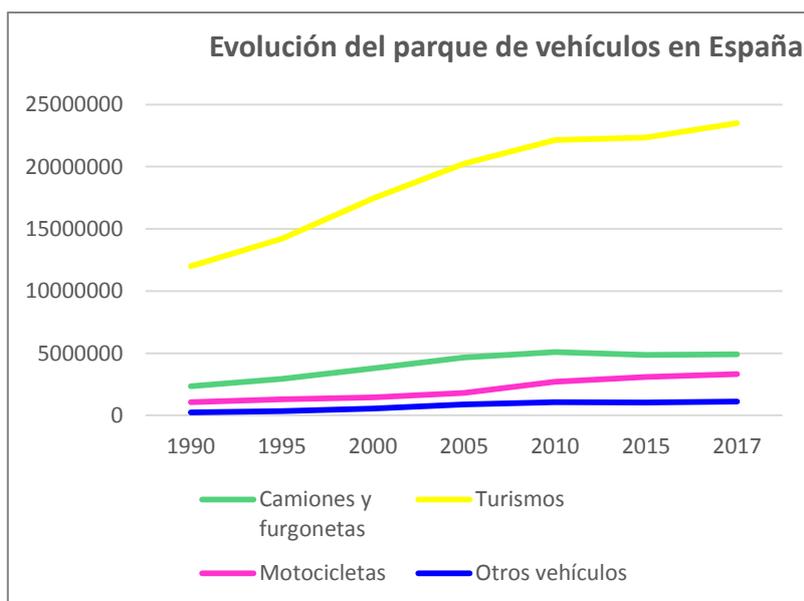


Figura 10. Evolución del parque de vehículos en España. Fuente: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.

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

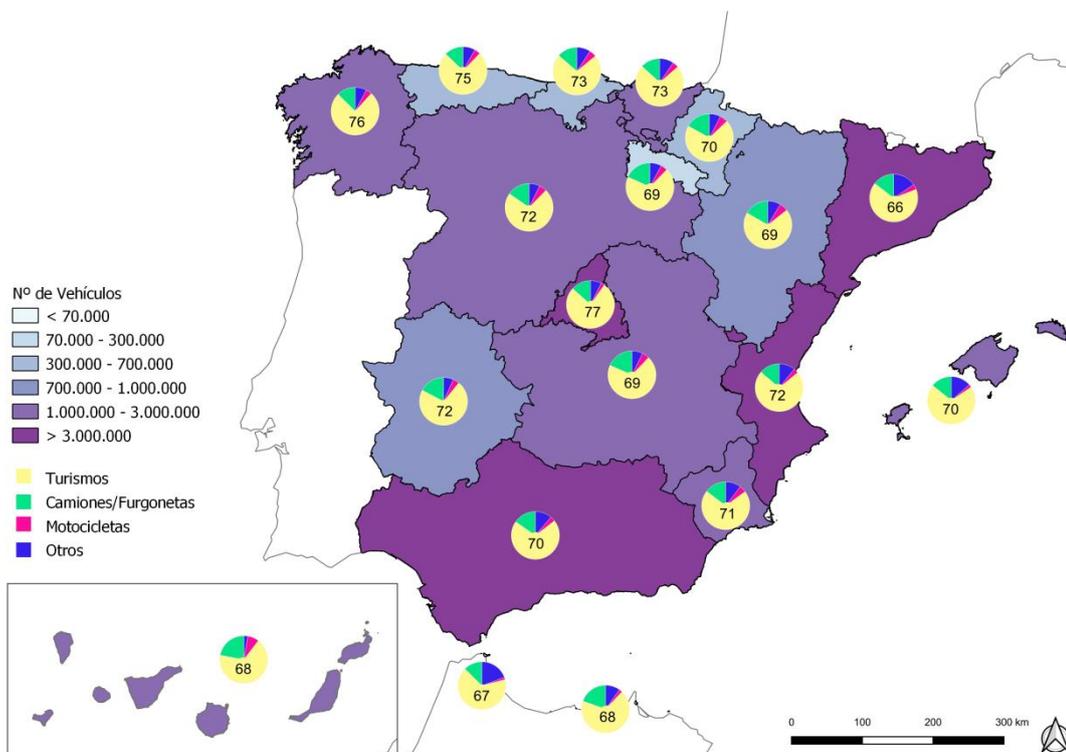


Figura 11. Distribución del parque móvil en España en 2017. Datos: Tablas estadísticas de la DGT. Ministerio del Interior.

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.

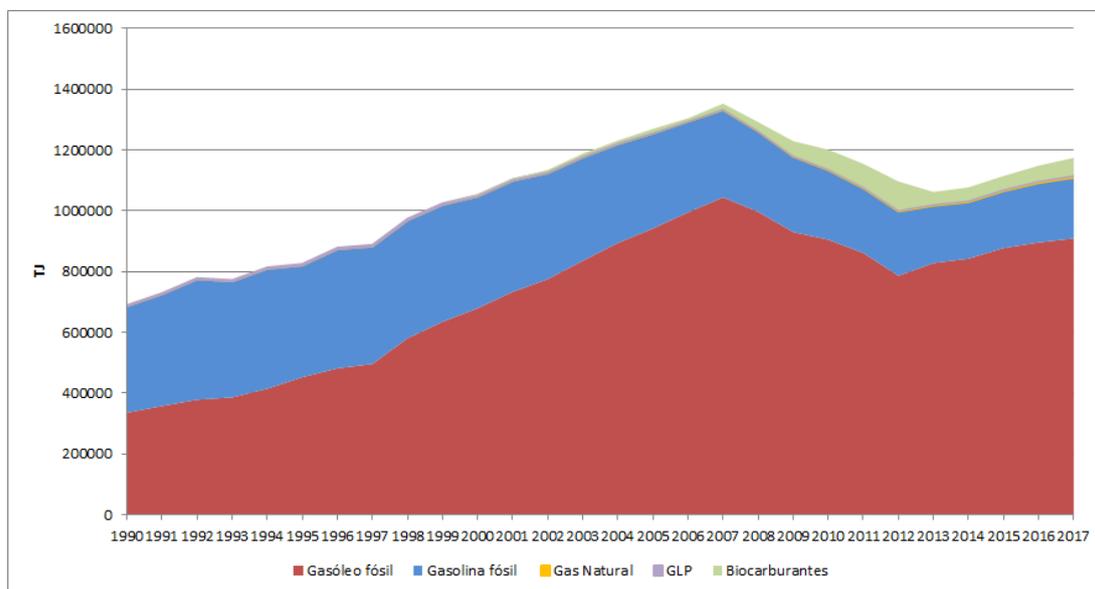


Figura 12. Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019)

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.

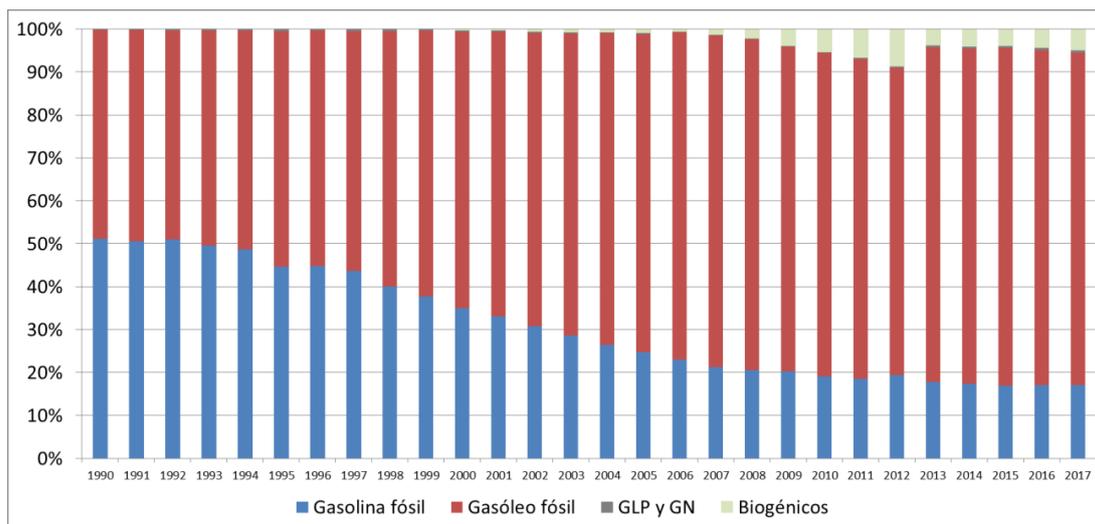


Figura 13. Consumo relativo de combustibles de la categoría de transporte por carretera. Fuente: Informe de Inventario Nacional GEI (abril 2019)

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*²⁵, 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)²⁶.

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 2017²⁷. Según el ámbito de competencia, este crecimiento fue mayor en la Red 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 históricos.

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.

²⁵ Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España. Informe anual 2018 (Marzo 2019). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

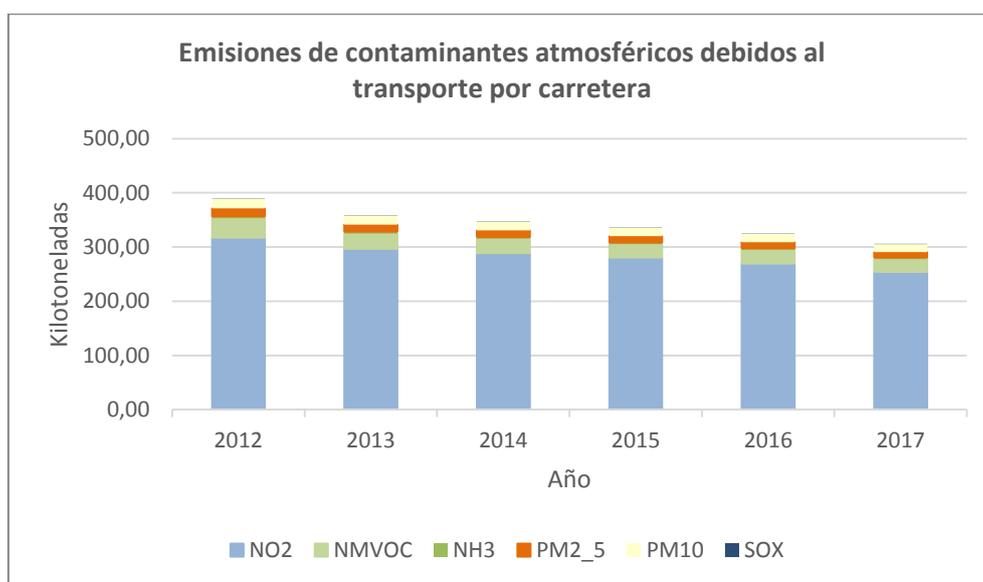
²⁶ Dirección General de Carreteras (DGC). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

²⁷ Datos de la Dirección General de Carreteras (DGC).

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	NMVOG	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO ₂	SOX
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

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 14. Emisiones de gases contaminantes atmosféricos debidos al transporte por carretera. Fuente Datos: 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)²⁸.

²⁸ Fuente: Evaluación de la calidad del aire en España (2017). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

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)*²⁹, de 2017, que muestra datos de oferta y demanda de veintidós áreas metropolitanas³⁰ 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).

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	-	-	-	-

²⁹ Fuente: [Observatorio de Movilidad Metropolitana \(OMM\). Centro de Investigación del Transporte \(UPM\)](#).

³⁰ 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).

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	<i>Car-sharing</i>	<i>Moto-sharing</i>
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.

3.8 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 engloba 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 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 15, 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.

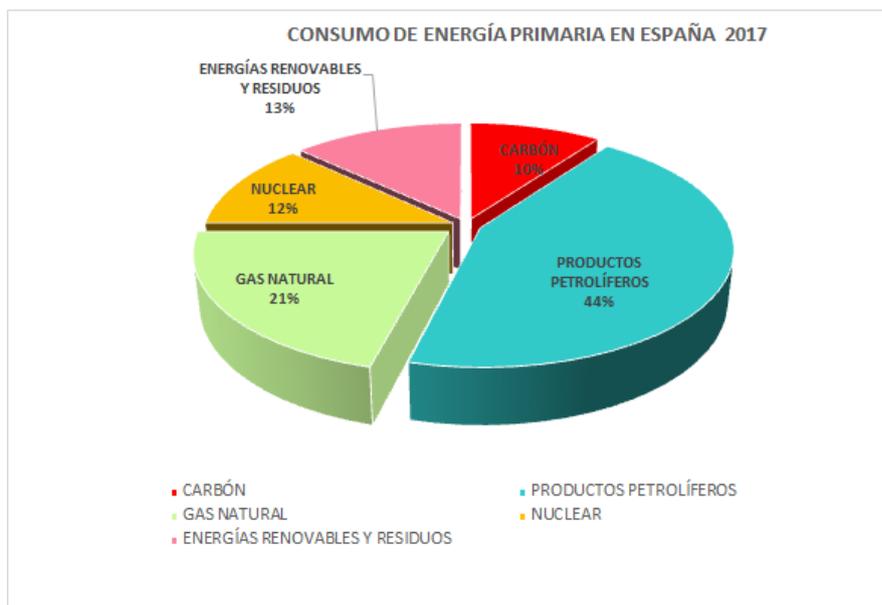


Figura 15. Consumo de energía primaria en España 2017. Fuente: MITECO

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.

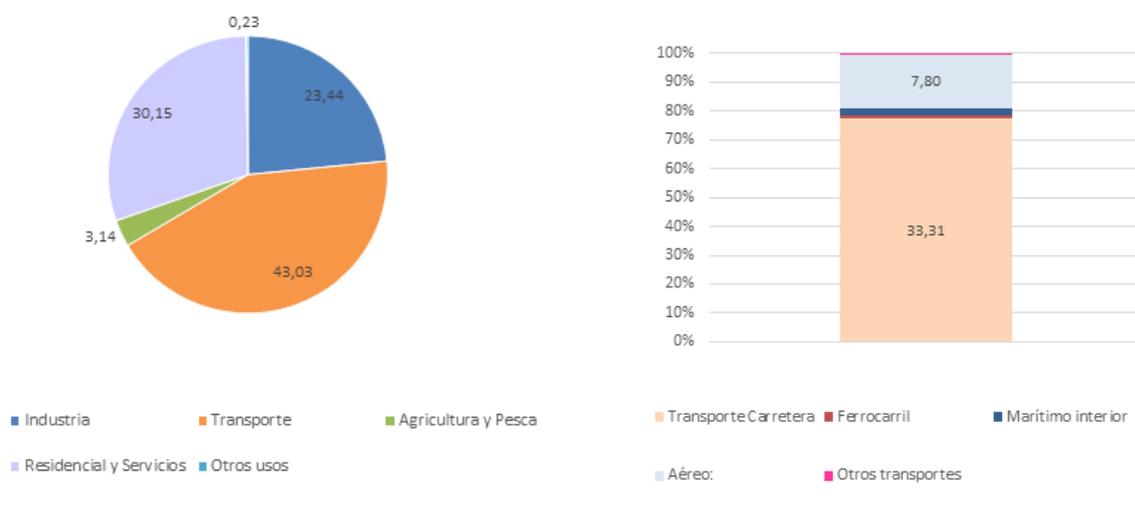


Figura 16. Balance del consumo de energía final en 2017. Fuente: [MINETUR/IDAE](#).

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 doméstico.³¹

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 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 petróleo³².

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

³¹ Fuente: MINETUR/IDAE

³² Fuente REE

como lo demuestra su inclusión en la Estrategia de Seguridad Nacional 2017³³: “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)³⁴.

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.

3.8.1 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 ese año se muestra en la figura 17:

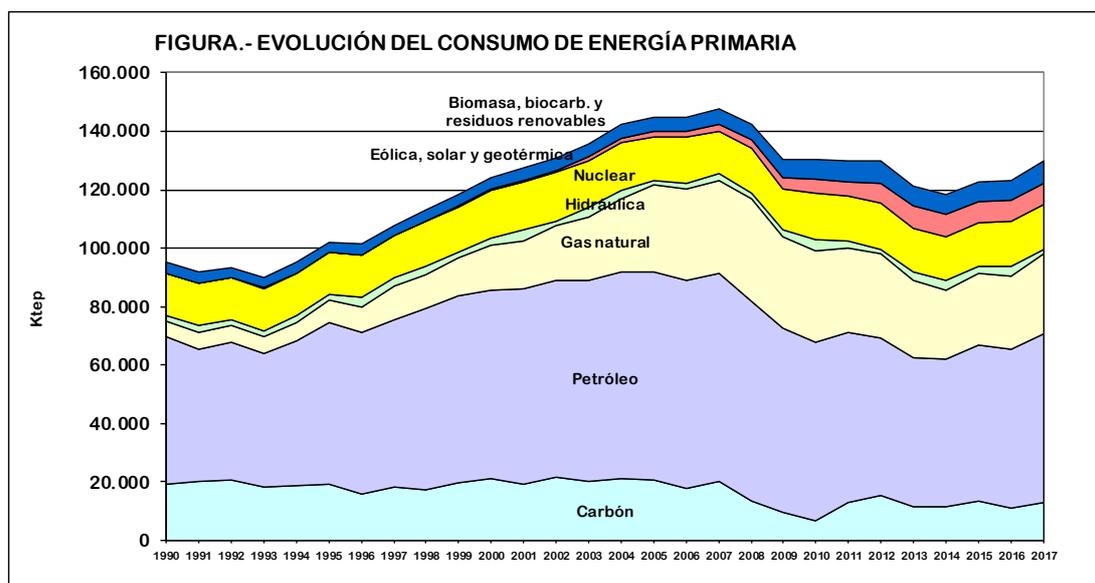


Figura 17. Evolución del consumo de energía primaria en España (1990-2017). Fuente: MITECO

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.

³³ [Estrategia de Seguridad Nacional 2017](#)

³⁴ [Datos procedentes de Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero \(Edición 2019\)](#)

3.8.1.1. 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 instalada³⁵.

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 cuarto año consecutivo, la tecnología nuclear ha sido la que ha aportado al sistema eléctrico español la mayor producción neta³⁶.

³⁵ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

³⁶ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

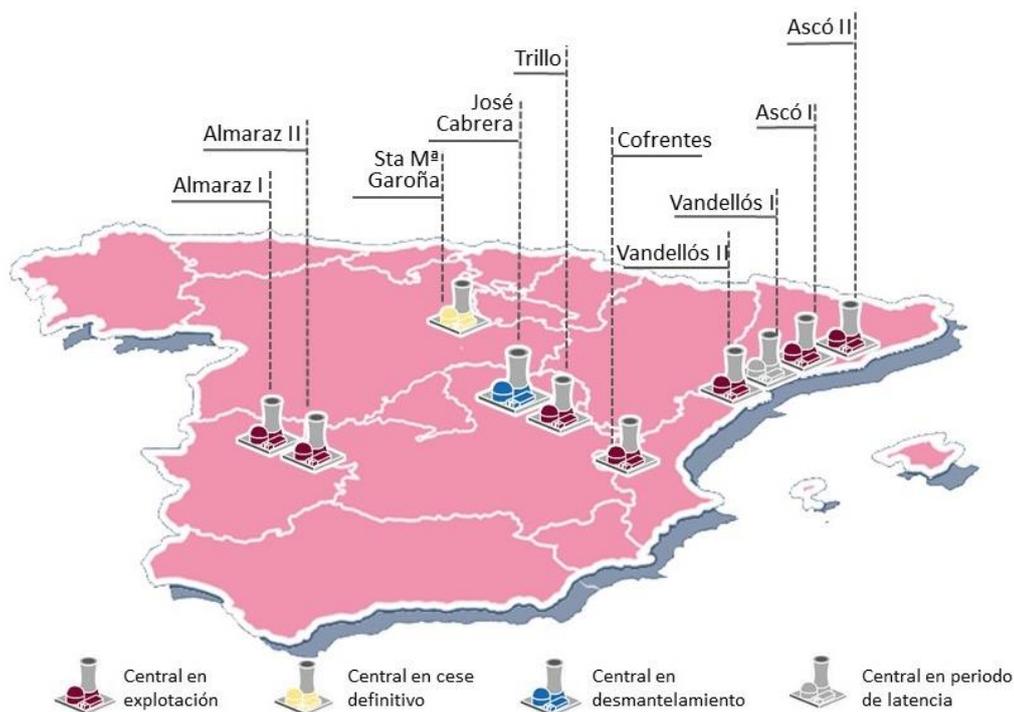


Figura 18. Mapa de ubicación de centrales nucleares. Fuente: MITECO

3.8.1.2. 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, 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 %.

3.8.1.3. 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 %) ³⁷. 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 refinерías distribuidas fundamentalmente en el litoral español (incluida Canarias, que cuenta con una refinерía en Santa Cruz de Tenerife). Tan sólo una de las refinерías españolas se encuentra en el interior peninsular (concretamente en Puertollano, Ciudad Real). Durante 2017, las refinерías españolas procesaron en total 66.825 kt de crudo.



Figura 19. Mapa de infraestructuras de transporte y distribución de hidrocarburos. Fuente: CLH

³⁷ Fuente: CORES. Boletín estadístico de Hidrocarburos, diciembre 2017

3.8.1.4. 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 bcm³⁸.

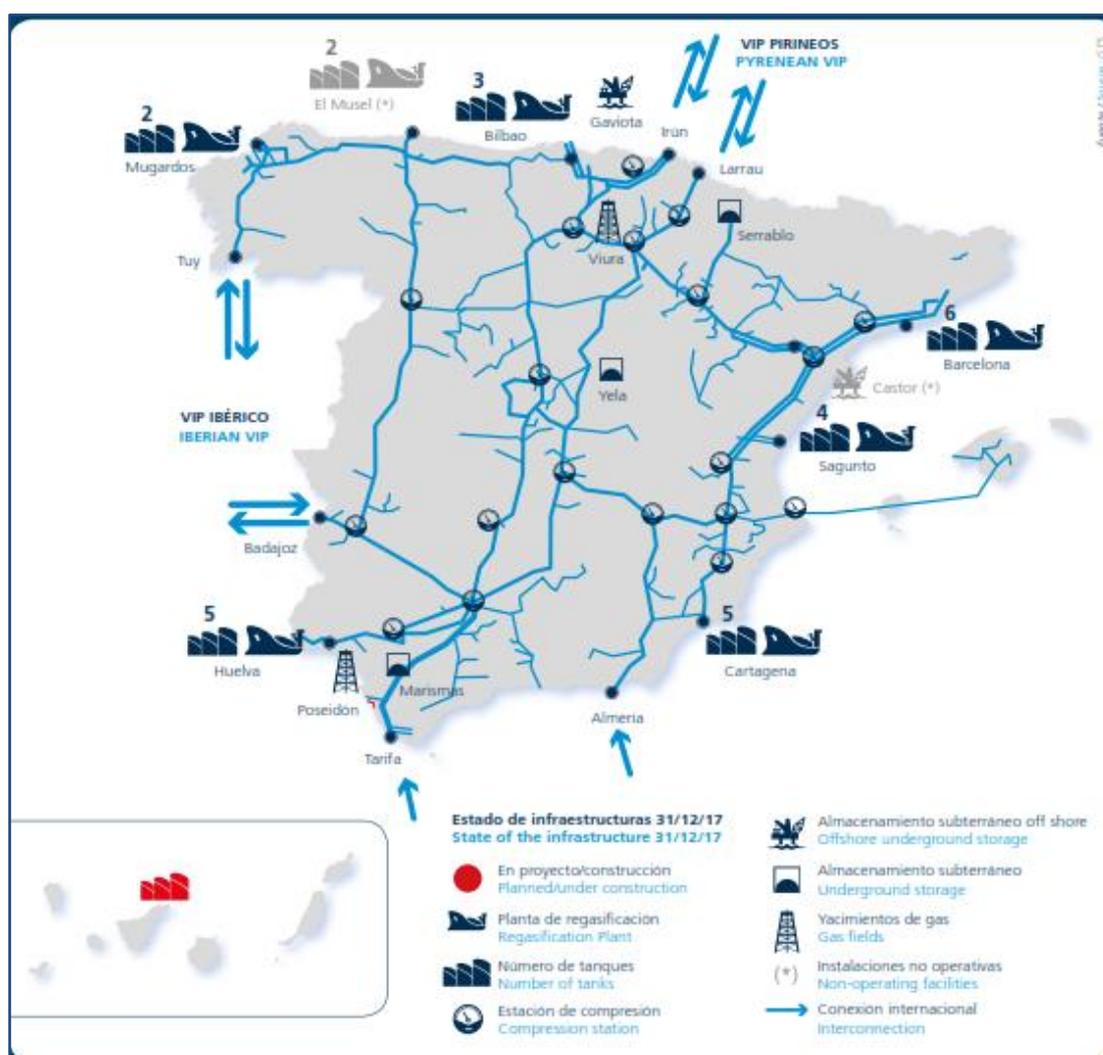


Figura 20. Mapa de la infraestructura gasista en España. Fuente: SEDIGAS. Informe Anual 2017.

³⁸ 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 %) ³⁹.

El gas natural vehicular se presenta como una alternativa a los combustibles fósiles ya que 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).

3.8.1.5. 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 renovables ⁴⁰.

3.8.2 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 21:

³⁹ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

⁴⁰ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

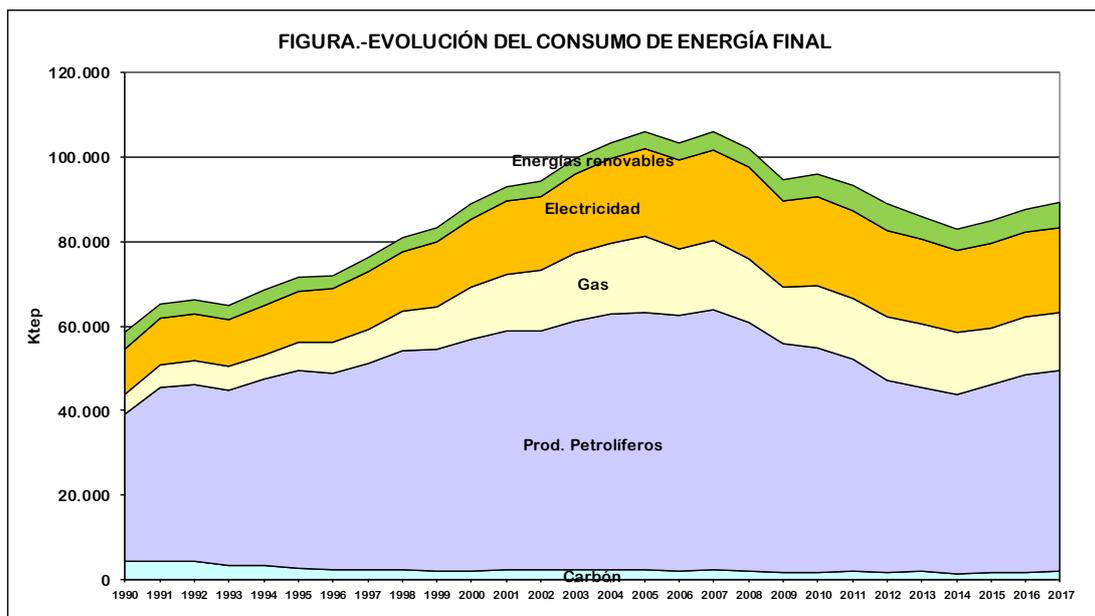


Figura 21. Evolución del consumo de energía final en España (1990-2017). Fuente: MITECO

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 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 22, 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 final.⁴¹

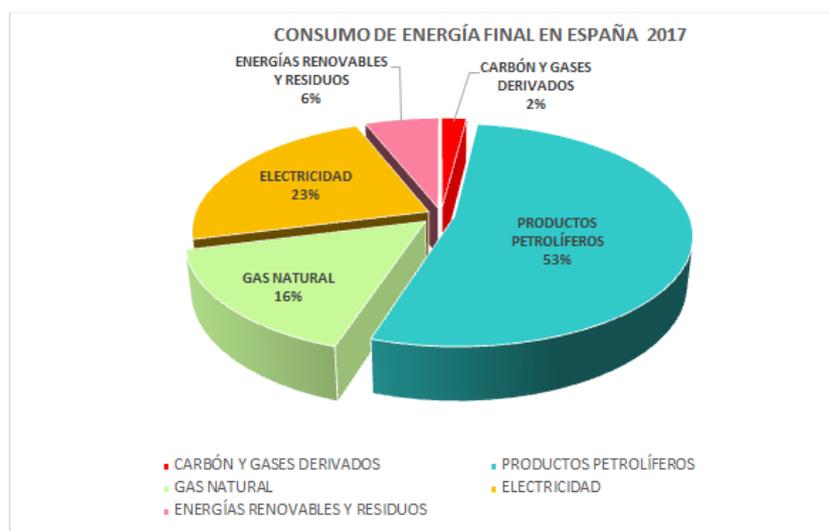


Figura 22. Consumo de energía final en España 2017. Fuente: MITECO

⁴¹ Fuente: Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

3.8.2.1 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 23, 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 14,4 % y 8,7 %, respectivamente. Finalmente, la aportación de las renovables representa el 7,3 % del consumo final.

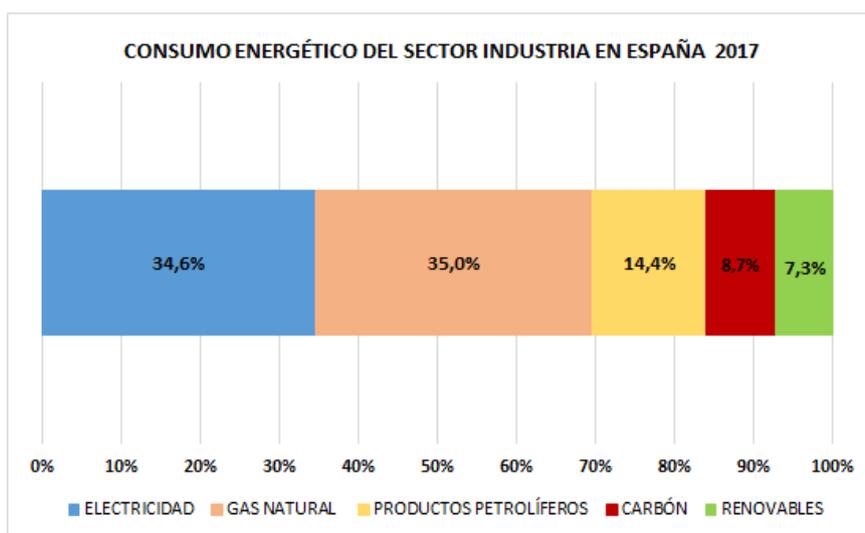


Figura 23. Consumo energético del sector industria en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE

3.8.2.2 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.

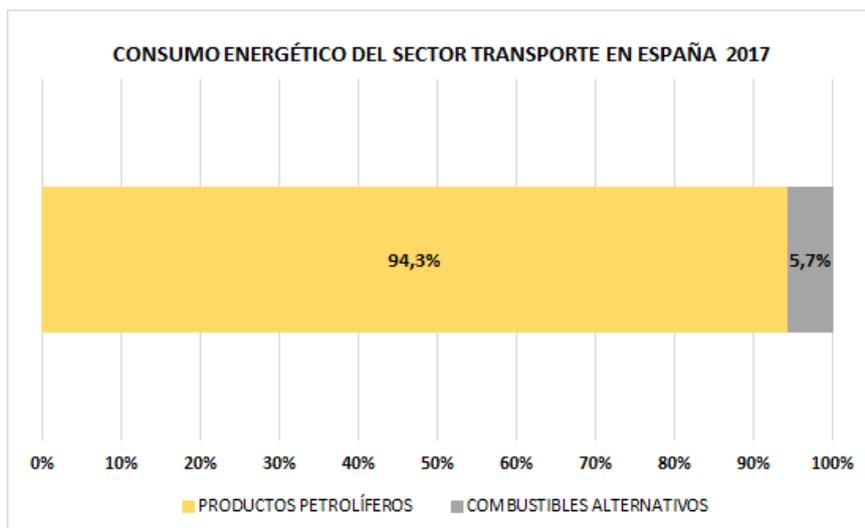


Figura 24. Consumo energético del sector transporte en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE

3.8.2.3 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.

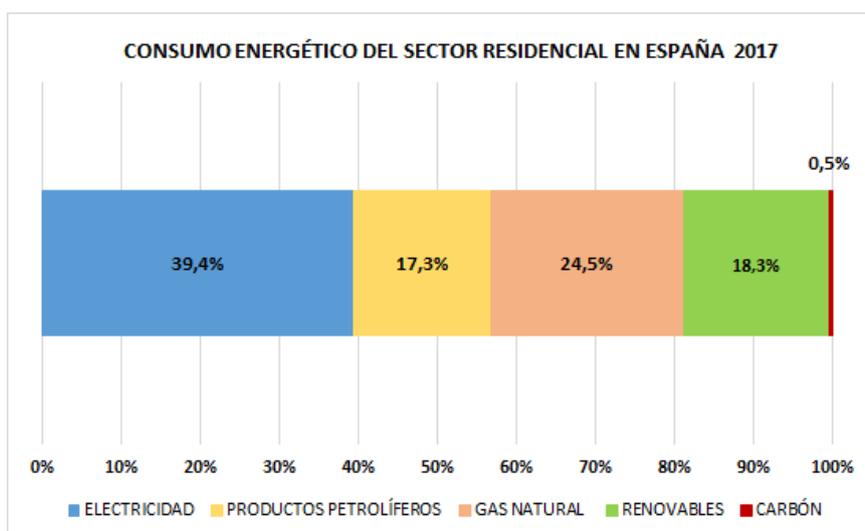


Figura 25. Consumo energético del sector residencia en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE

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.

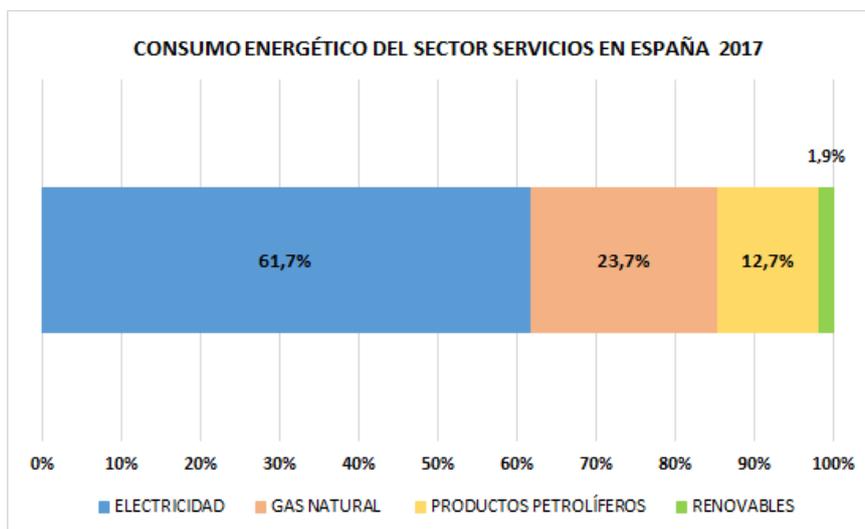


Figura 26. Consumo energético del sector servicios en España 2017. Fuente: MITECO/IDAE

3.8.3 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.

3.8.3.1 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 nacional⁴².

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

⁴² [Informe del sistema eléctrico español 2017](#)

mix energético) y las de ciclo combinado y las instalaciones de fuel/gas, la cuarta (con un 16,7 % de peso total).

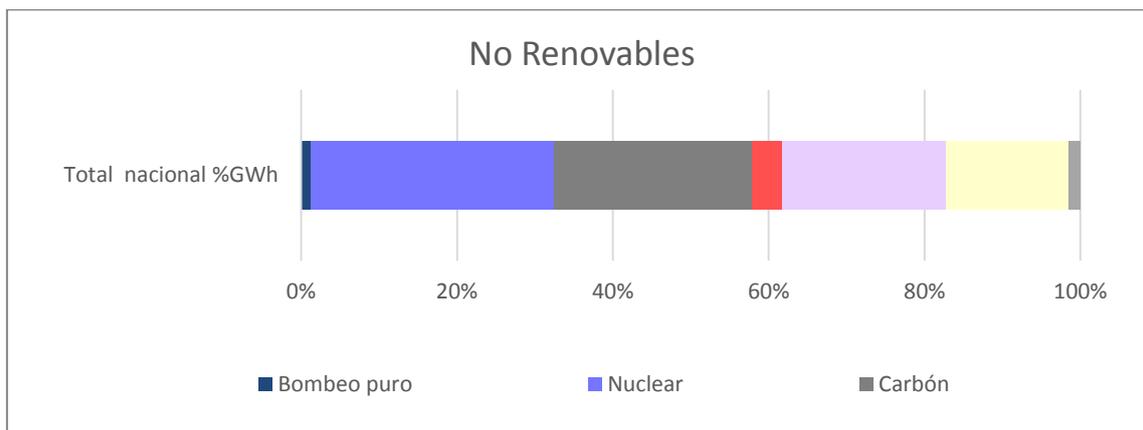


Figura 27. Métodos no renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. [Informe del sistema eléctrico español 2017](#)

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.

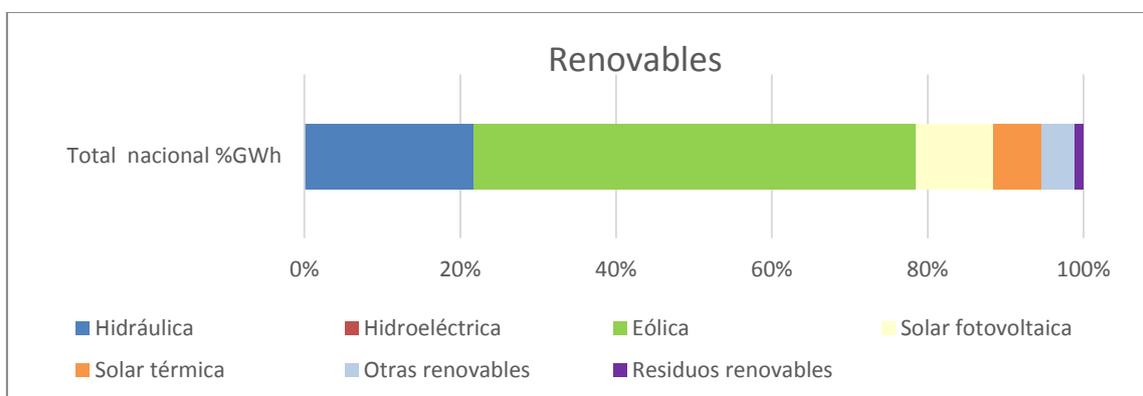


Figura 28. Métodos renovables de generación de energía en 2017. Datos: Red Eléctrica de España. [Informe del sistema eléctrico español 2017](#)

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.

3.8.3.2 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 2017⁴³, 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).

El crecimiento moderado de la demanda energética durante el ejercicio de Planificación Energética 2015-2020, se corresponde con una reducción media anual del 1,6 % de la intensidad energética final en España (consumo de electricidad/PIB)⁴⁴. Esta evolución supone un cambio de tendencia, más propia de una economía desarrollada, con menor peso en la misma de las industrias básicas y menos intensivas en consumo eléctrico.

3.8.3.3 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 sistemas eléctricos de Baleares y Canarias, fue respectivamente del 97,85 % y 98,12 %⁴⁵.

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 metros⁴⁶.

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 intensifican las conexiones entre islas. Finalmente, la tendencia de la red canaria deriva hacia modelos energéticos renovables (eólica e hidroeléctrica, fundamentalmente)⁴⁷.

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 2015-2020⁴⁸. Este documento de planificación prevé un cambio en el mix de

⁴³ [Sistema eléctrico español 2017 \(REE\)](#)

⁴⁴ [Informe del sistema eléctrico español 2017](#)

⁴⁵ [Informe del sistema eléctrico español 2017](#)

⁴⁶ [Datos: REE](#)

⁴⁷ [Datos: REE](#)

⁴⁸ [Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020](#)

generación, con una caída del peso del carbón, de los productos petrolíferos y del gas natural y un aumento del peso de las energías renovables, de acuerdo con los objetivos en materia de renovables para 2020.⁴⁹

3.8.3.4 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.

La importación de energía procedente de la interconexión eléctrica España –Marruecos permitirá el aumento de la capacidad, la disminución de los costes y ayudar a España para la transición a las energías renovables como medio para reducir su huella de carbono.

3.9 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 2014, según Eurostat, se generaron 110,5 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:

⁴⁹ [Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020](#)

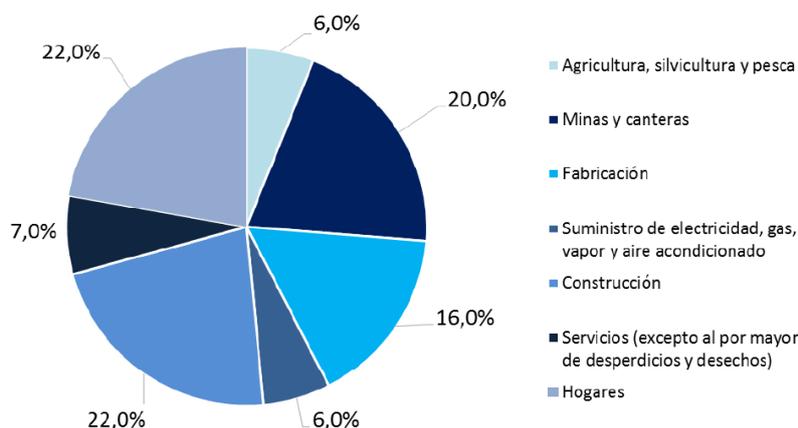


Figura 29. Generación total de residuos por actividad económica en España en 2014. Fuente: EUROSTAT

Según datos del año 2014, la generación media de residuos de competencia municipal en España fue de 448 kg por habitante y año, y en la UE-27 de 478 kg. por habitante y año. Al analizar la evolución de la generación de residuos de competencia municipal en España en los últimos 10 años, se observa que la generación se ha ido incrementando hasta el año 2008, para reducirse desde entonces.

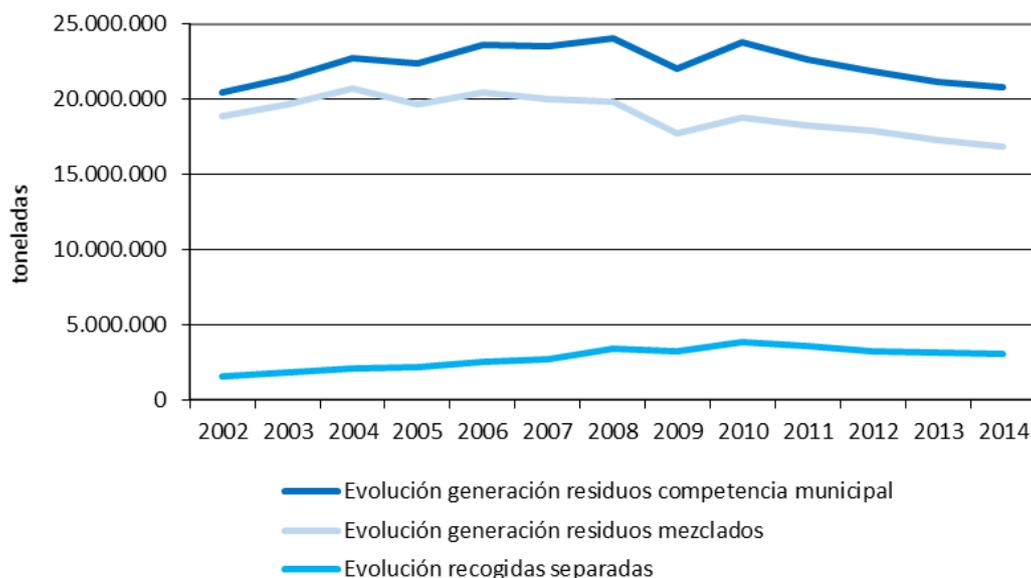


Figura 30. Evolución de la generación de residuos de competencia municipal. Fuente: MITECO

Desde el punto de vista de la gestión de residuos de competencia municipal, la recogida separada supuso en el año 2014 un 19 % de los residuos recogidos de acuerdo a la distribución de la siguiente figura.

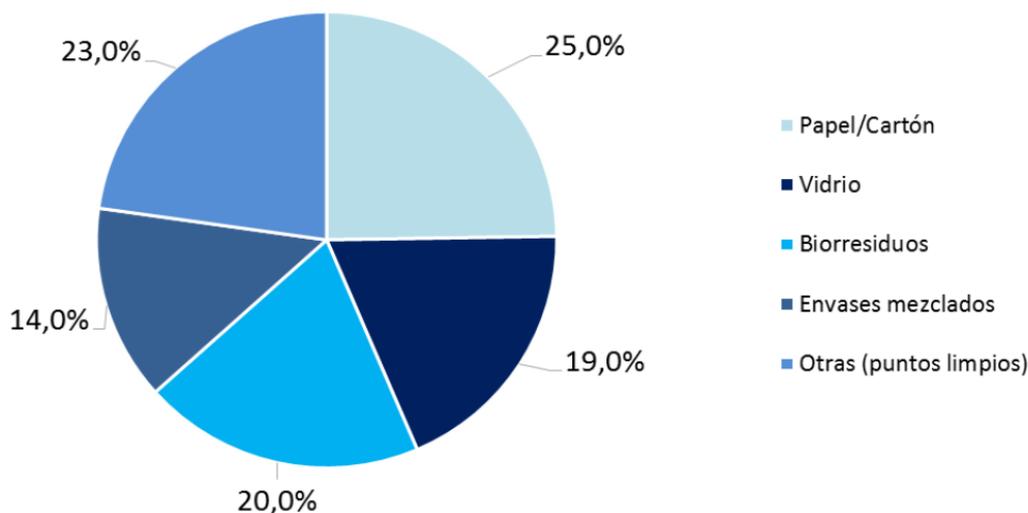


Figura 31. Residuos recogidos separadamente en España en 2014. Fuente: MITECO

En cuanto al tratamiento de los residuos, pueden apreciarse las diferentes opciones y su intensidad en la siguiente figura.

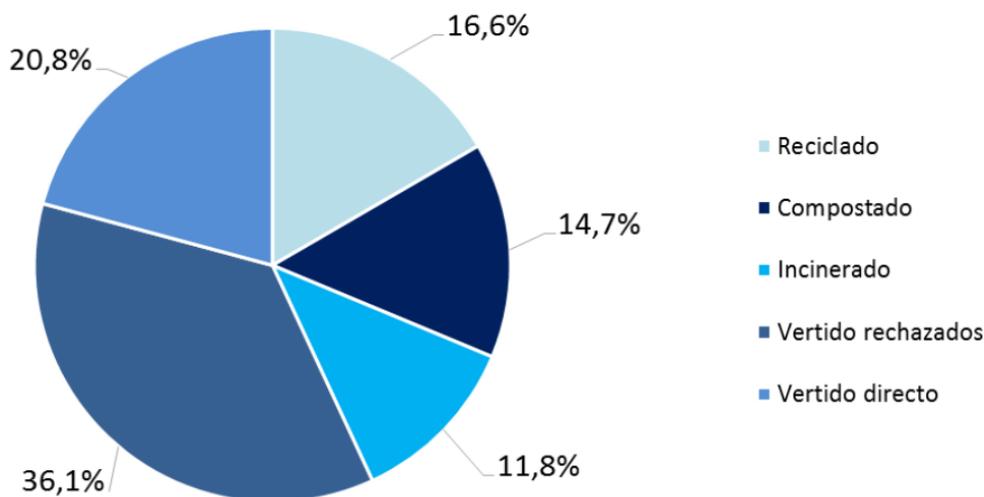


Figura 32. Tratamiento de residuos en España en 2014. Fuente: MITECO

3.10 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 biogeográficas⁵⁰ europeas: Atlántica, Mediterránea, Macaronésica y Alpina.

⁵⁰ 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](#).

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 Biodiversidad⁵¹, que atendiendo a 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 % del territorio y un 8 % del espacio marino, siendo Canarias la comunidad con mayor porcentaje de superficie protegida (77,3 %), lo que equivale a dos tercios de su superficie, seguida de La Rioja (51,3 %), la Comunidad de Madrid (41,2 %) y la Comunidad Valenciana (39,7 %).

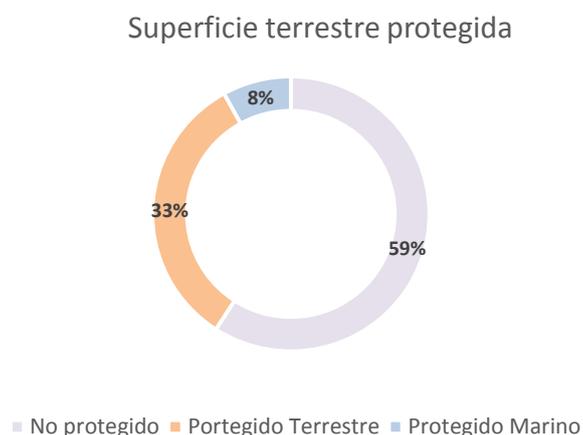


Figura 33. Porcentaje de superficie terrestre protegida en España en 2017. Fuente: MITECO.

⁵¹ [Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad](#)



Figura 34. Porcentaje de superficie terrestre protegida en 2017 por comunidad autónoma. Fuente: Perfil Ambiental de España 2017

Por otro lado, del total de 231 hábitats de interés comunitario, 118 están presentes en el territorio español, suponiendo más de 178.750 km², de los cuales un 20,5 % lo ocupan HIC prioritarios.

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: Zonas de especial importancia medioambiental. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza 2018

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: MITECO

En la actualidad un total de 941 especies de flora y fauna en España se encuentran algún régimen de protección atendiendo a su estado de conservación.

Grupos taxonómicos	Número de especies con régimen de protección (2016)			TOTAL
	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catalogo Español de Especies Amenazadas		
		Vulnerables	En peligro de extinción	
Flora	170	46	127	343
Invertebrados	56	16	18	90
Peces	26	3	10	39
Anfibios	20	6	2	28
Reptiles	53	6	7	66
Aves	247	31	21	299
Mamíferos	43	26	7	76
TOTAL	615	134	192	941

Tabla 38: Número de especies por grupo taxonómico con algún régimen de protección en 2016. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y Biodiversidad en España 2017

Grupo taxonómico	Total especies	Con algún nivel de protección*	Exóticas**
Algas	973	6	10
Reptiles	6	6	-
Anfibios	239	-	-
Aves	107	69	-
Cromistas y Bacterias	463	24	3
Invertebrados	8.050	96	8
Mamíferos	30	25	-
Peces	1.046	43	1
Plantas vasculares	7	3	-

* Especies con algún nivel de protección a escala normativa nacional e internacional.
** Se consideran las contenidas en el Catalogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEEI)

Tabla 39: Especies marinas identificadas por grupo taxonómico en 2016. Fuente: Informe anual sobre el estado del Patrimonio Natural y Biodiversidad en España 2017

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.

3.10.1 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 geformas 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.

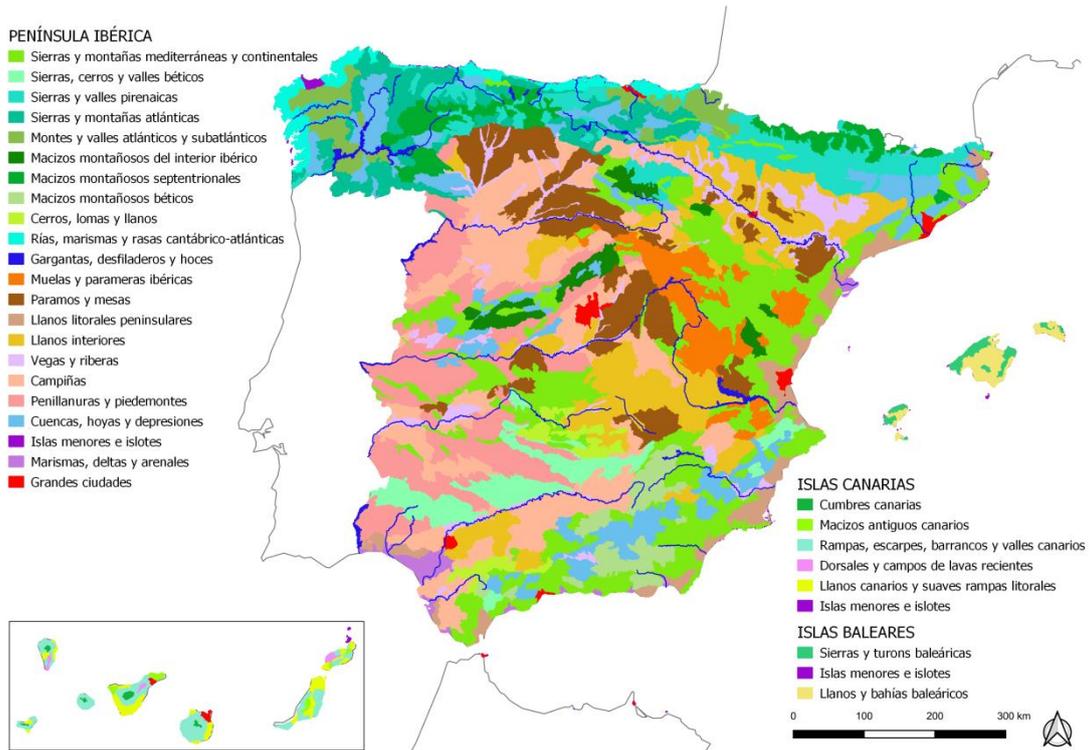


Figura 35. Paisaje en España. Fuente: Atlas de los Paisajes en España

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
- Áreas litorales (medio terrestre 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 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 débilmente poblados 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.

4.2 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.

4.3 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 residuos (especialmente purines), 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, sedimentos, nutrientes y seres vivos, conformando corredores 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 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 escorrentía⁵².

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, se espera 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 ÁREAS LITORALES (MEDIO TERRESTRE Y MEDIO 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.

⁵² Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) 2017

<http://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en-Espana>

El litoral es un espacio dinámico que ha sufrido importantes transformaciones fruto del importante desarrollo demográfico y económico, ligado a actividades económicas como la 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 (2016), 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.

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 litorales 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 terrestre 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. 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. 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 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 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 Meteorología⁵³, 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).

⁵³ 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.

Año base PK	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015
283.362	287.828	327.885	385.588	439.556	356.761	324.215	335.662

Tabla 40: Emisiones totales del Inventario Nacional de GEI (1990-2015)

En el caso concreto de España, las emisiones totales, como se puede ver en la figura 29, han experimentado, en general, un crecimiento sostenido durante el periodo 1990-2007, para luego observar un descenso hasta el año 2013.

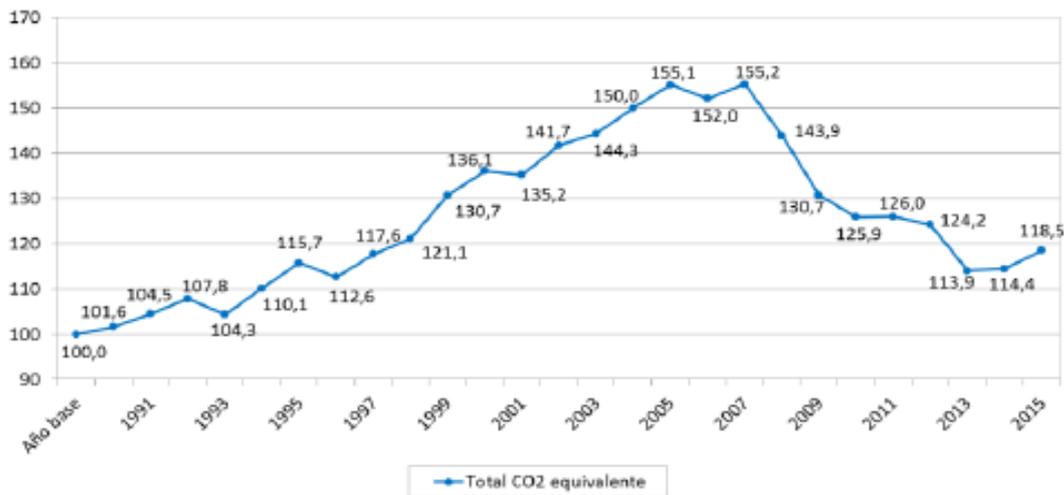


Figura 36. Índice de evolución anual de las emisiones de GEI en España. Fuente: MITECO

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.

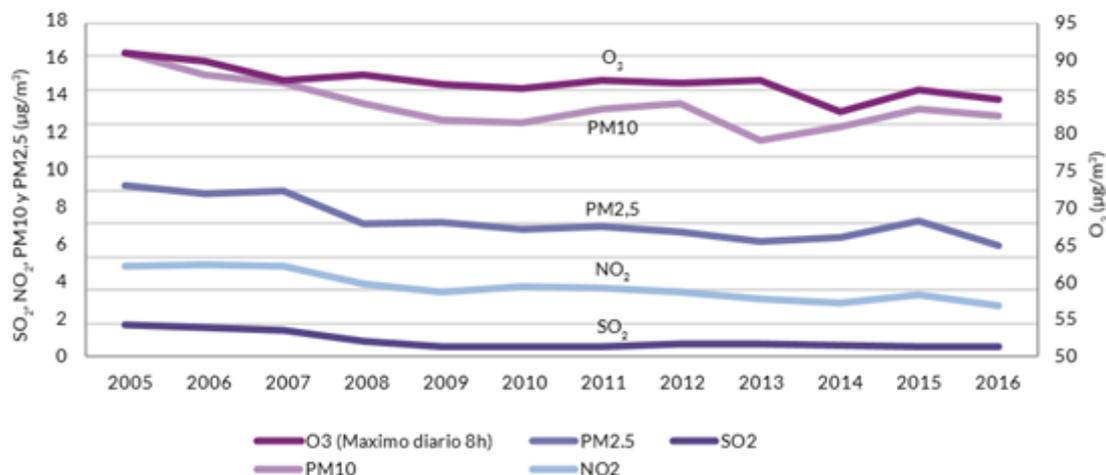


Figura 37. Concentración media de las medias anuales en las estaciones de fondo de la red EMEP. Fuente: MITECO

En el informe de Evaluación de la Calidad del Aire en España 2018 se recogen los resultados de los cinco contaminantes para ese año y se puede indicar que:

- 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 µg/m³.
- En lo referente al O₃ 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 (120 µg/m³<25 ocasiones) mientras que, para la protección de la vegetación, de las 98 zonas estudiadas, en 53 de ellas se registraron valores por encima del objetivo.
- En ninguna de las zonas definidas para evaluar el SO₂ se produjo una superación del valor límite diario durante el año 2018 ni del valor crítico para la protección de la vegetación.

Las fuentes emisoras de esos contaminantes en medios urbanos provienen del tráfico rodado, de las industrias, las calefacciones y de los procesos de eliminación de residuos. 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.

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 marzo.⁵⁴

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 SO₂ y NOx 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.

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.

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, 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 PM₁₀ que pueden provocar mortalidad como consecuencia de enfermedades cardiovasculares y

⁵⁴ Evaluación de la calidad del aire en España. Año 2018. MITECO

respiratorias, así como pueden originar impactos sobre el nacimiento, 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 partículas.

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 ozono.

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 1,19 % por cada $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 continuación⁵⁵:

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

⁵⁵ 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					
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
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).⁵⁶

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.

⁵⁶ Perfil Ambiental de España 2017. MITECO

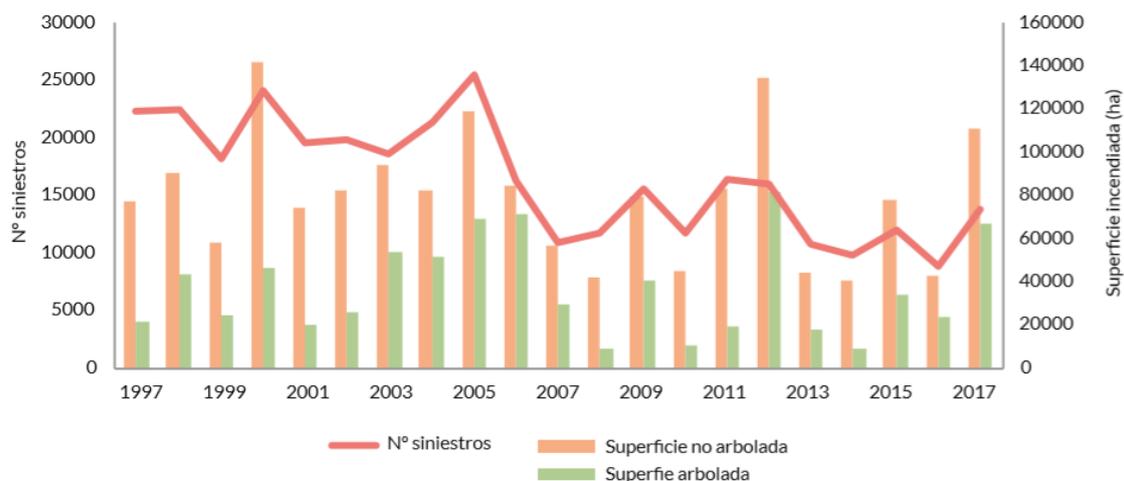


Figura 38. Relación entre el número de siniestros y la superficie forestal en el periodo 1997-2017. Fuente: MITECO

Los incendios forestales, como se puede consultar en la figura 32, 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.

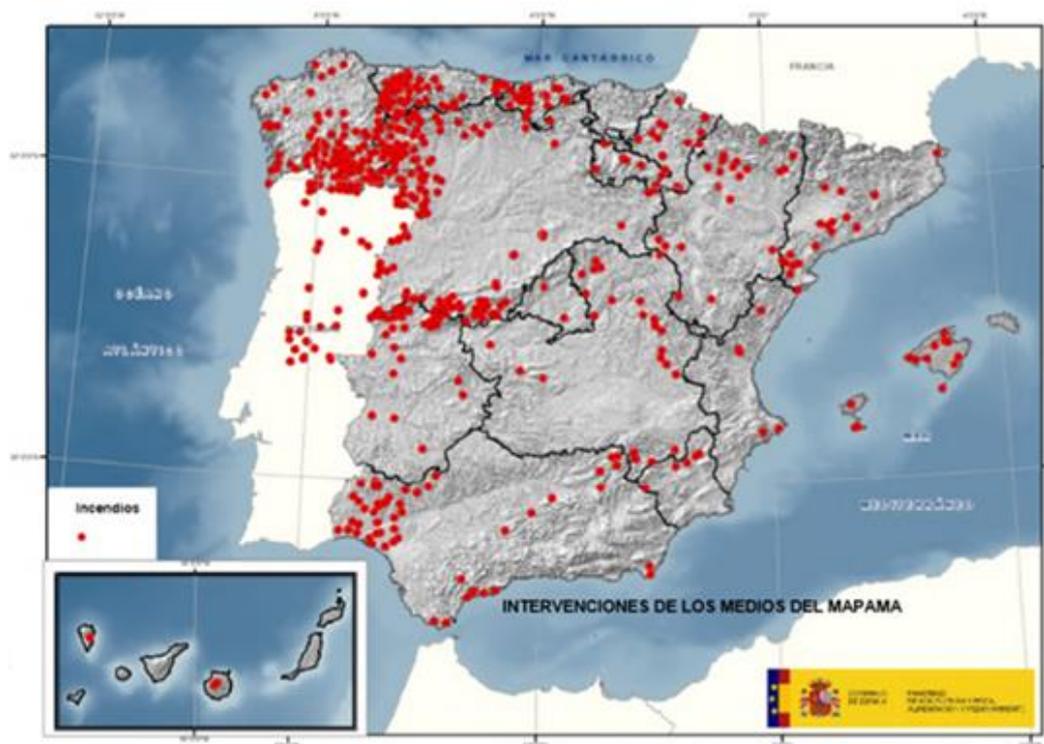


Figura 39. Localización de los incendios de 2017. Fuente: MITECO.

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.

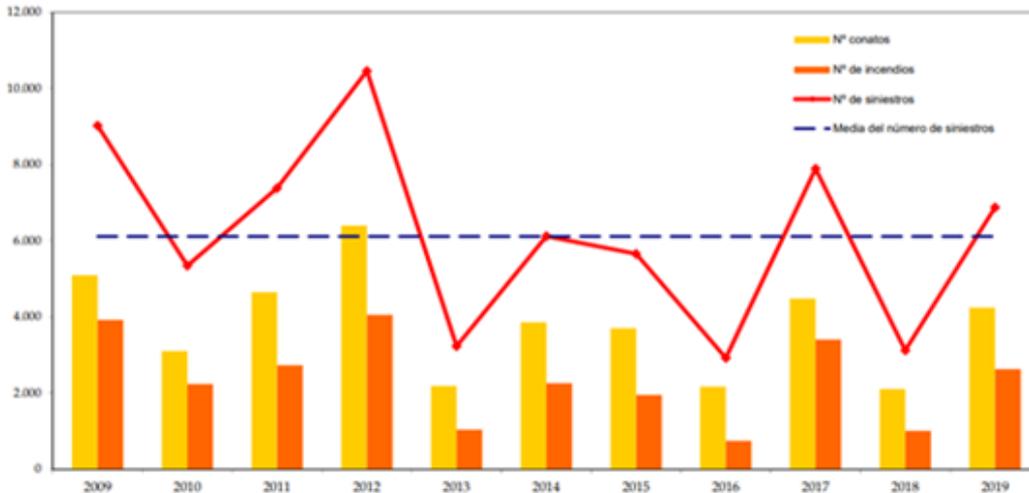


Figura 40. Número de siniestros entre enero de 2009 y julio de 2019. Fuente: MITECO.

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, 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.

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.

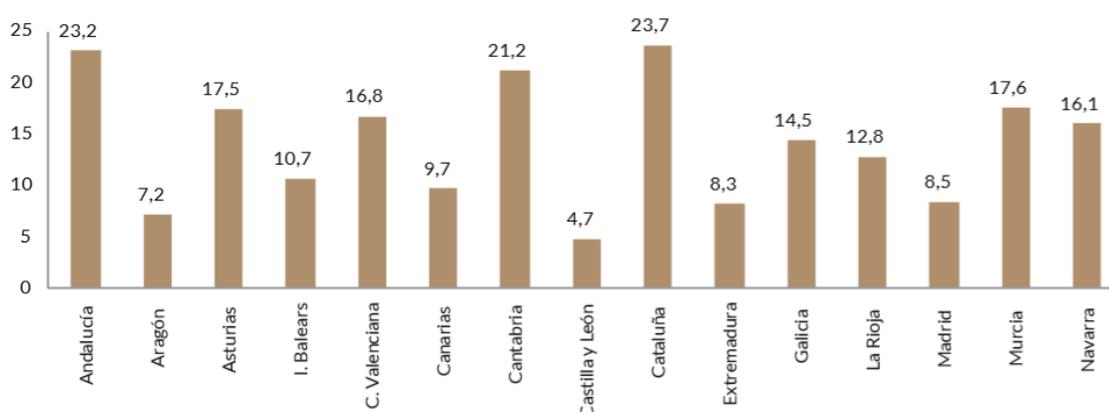


Figura 41. Pérdida de suelo media anual en España por CCAA. Fuente: Perfil ambiental 2017

La desertificación se define como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas⁵⁷, 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.

⁵⁷ 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)/MITECO

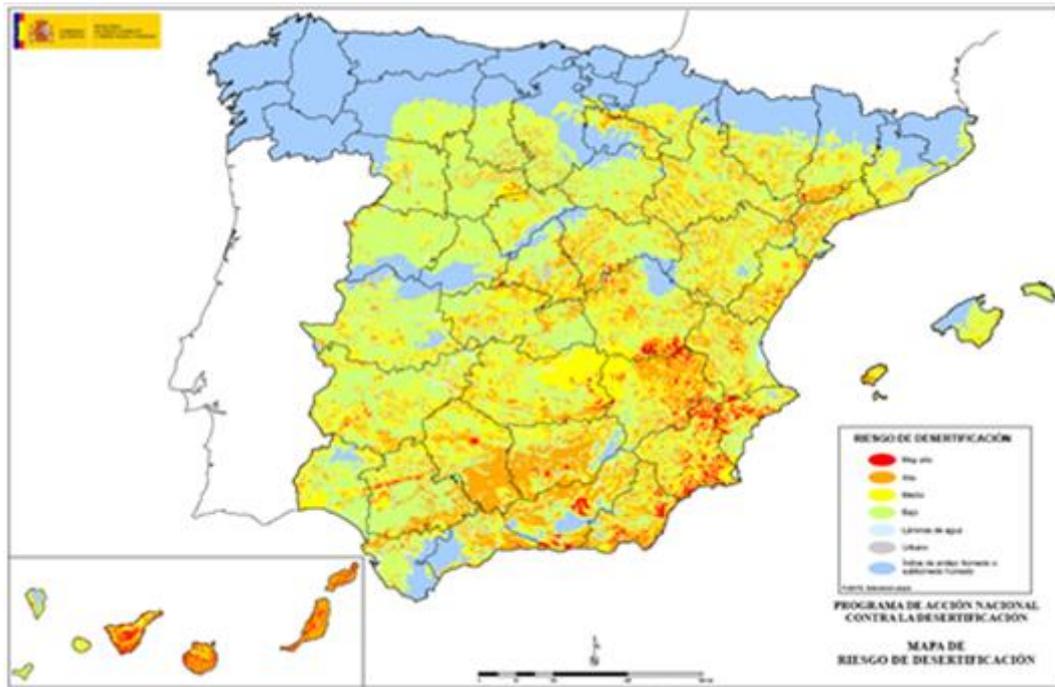


Figura 42. Mapa de riesgo de desertificación. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

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.

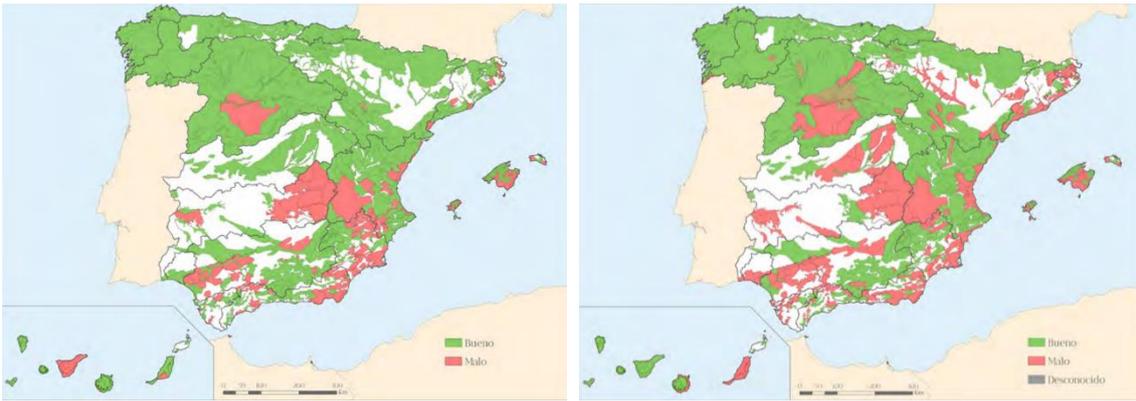


Figura 43. Estado cuantitativo (izquierda) y estado químico (derecha) de las masas de agua subterránea. Planes Hidrológicos de España. Fuente: MITECO.

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 44. 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.

5. PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL RELEVANTE PARA EL PNIEC

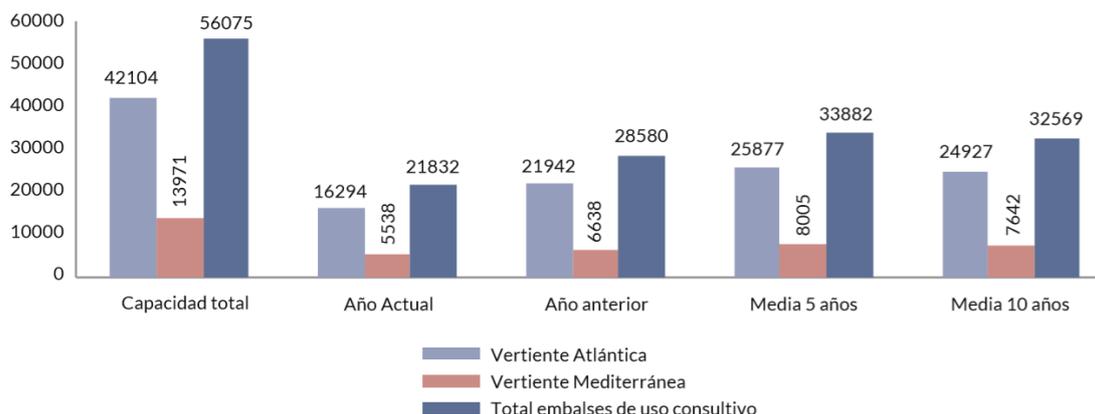


Figura 45. Reserva total de agua embalsada por vertientes en 2018. Fuente: MITECO.

La evaluación del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas según el Perfil Ambiental de España, en 2017, es el siguiente:

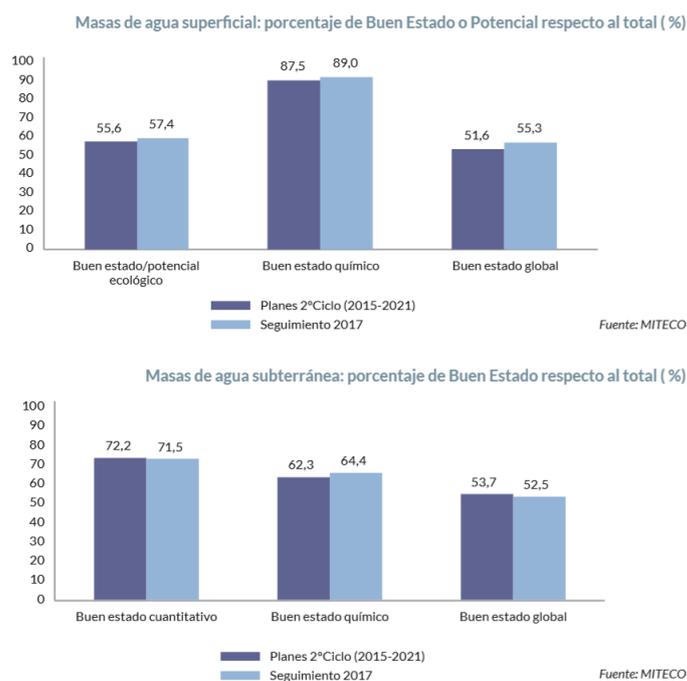


Figura 46. Estado actual y previsión de las masas de agua. Fuente: Perfil ambiental 2017

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		9	1.468 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

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):

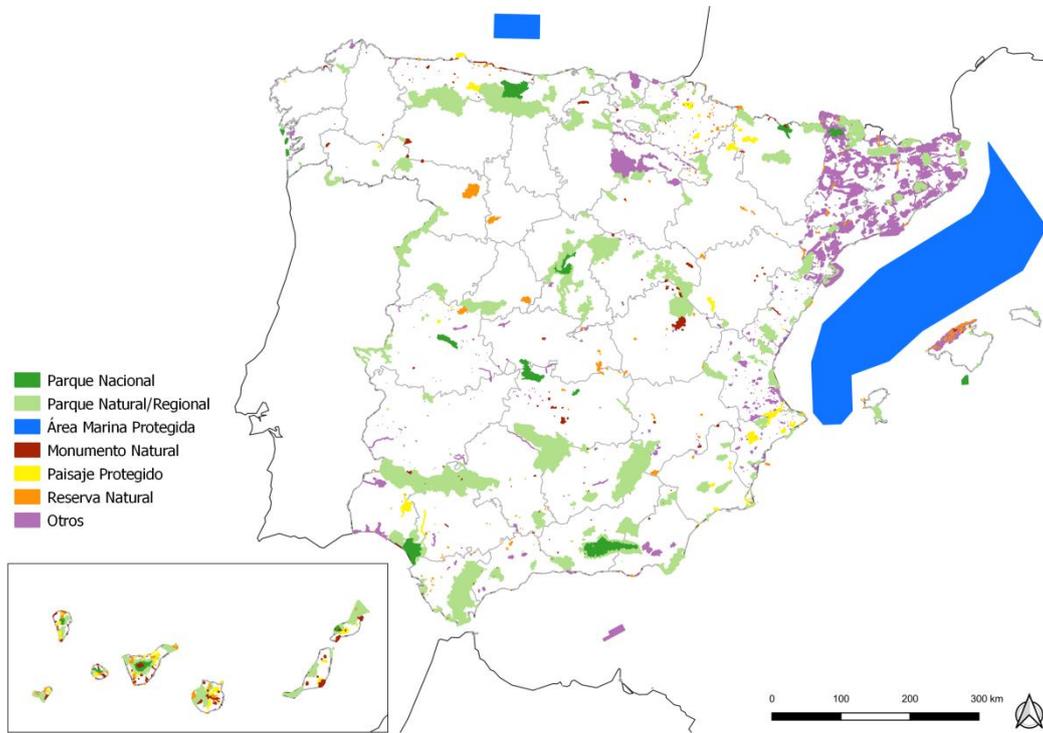


Figura 47. Distribución de los Espacios Naturales Protegidos. Fuente: MITECO.

- **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

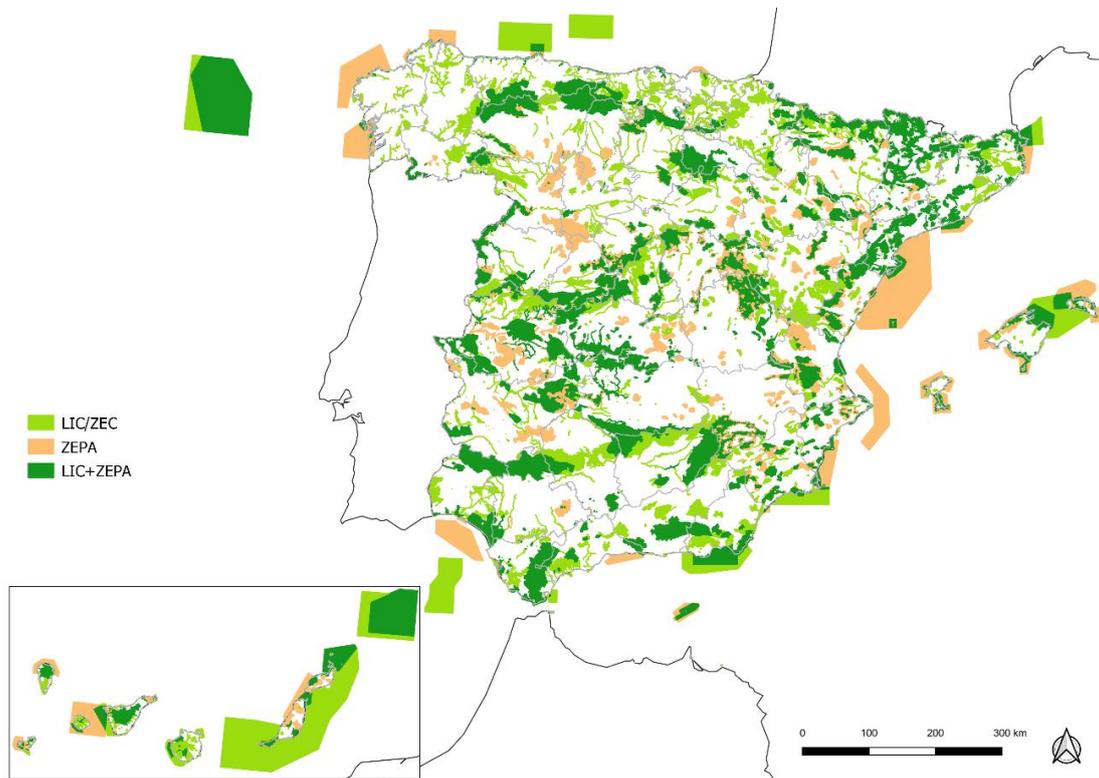


Figura 48. Red Natura 2000 en España. Fuente: MITECO.

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 LICs 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

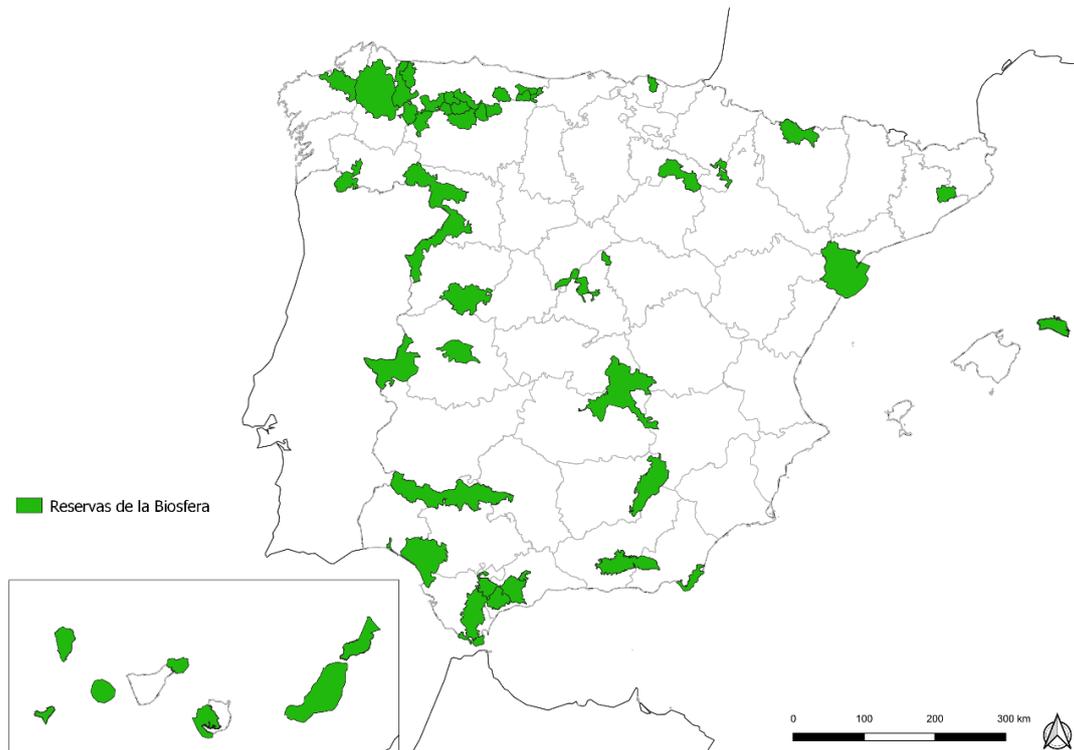


Figura 49. Reservas de la Biosfera en España. Fuente: MITECO.

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.

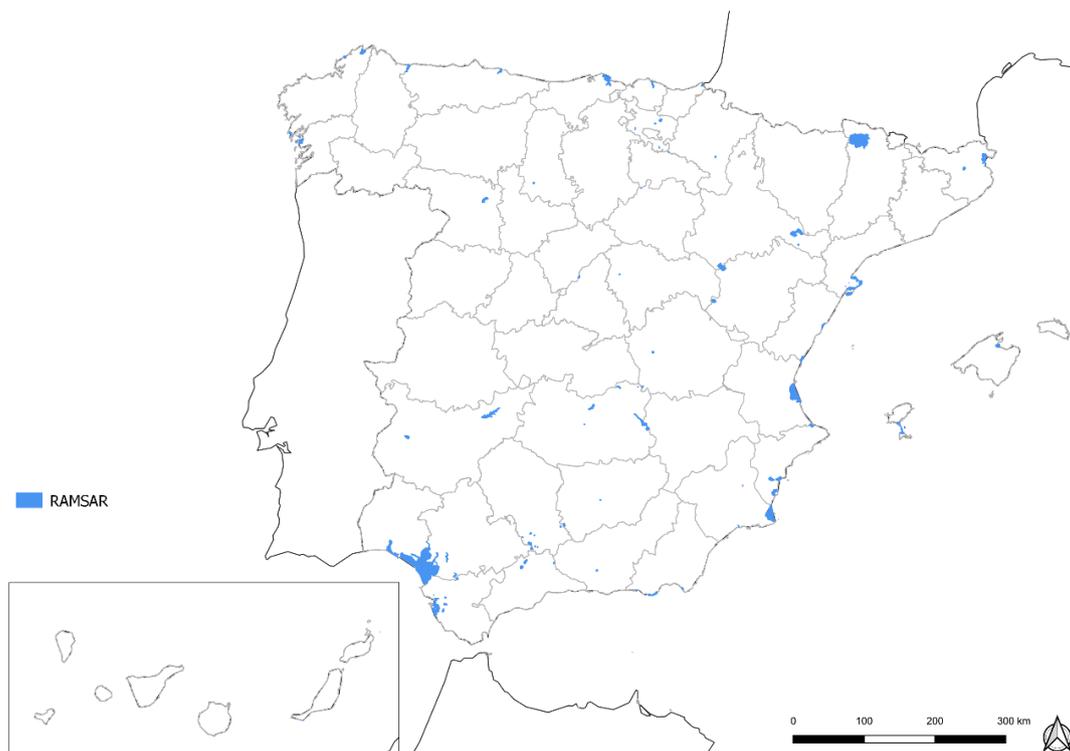


Figura 50. Mapa de humedales de importancia internacional españoles inscritos en la lista del Convenio Ramsar.
Fuente: MITECO.

5.7.5 CONVENIOS OSPAR Y ZEPIM

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.

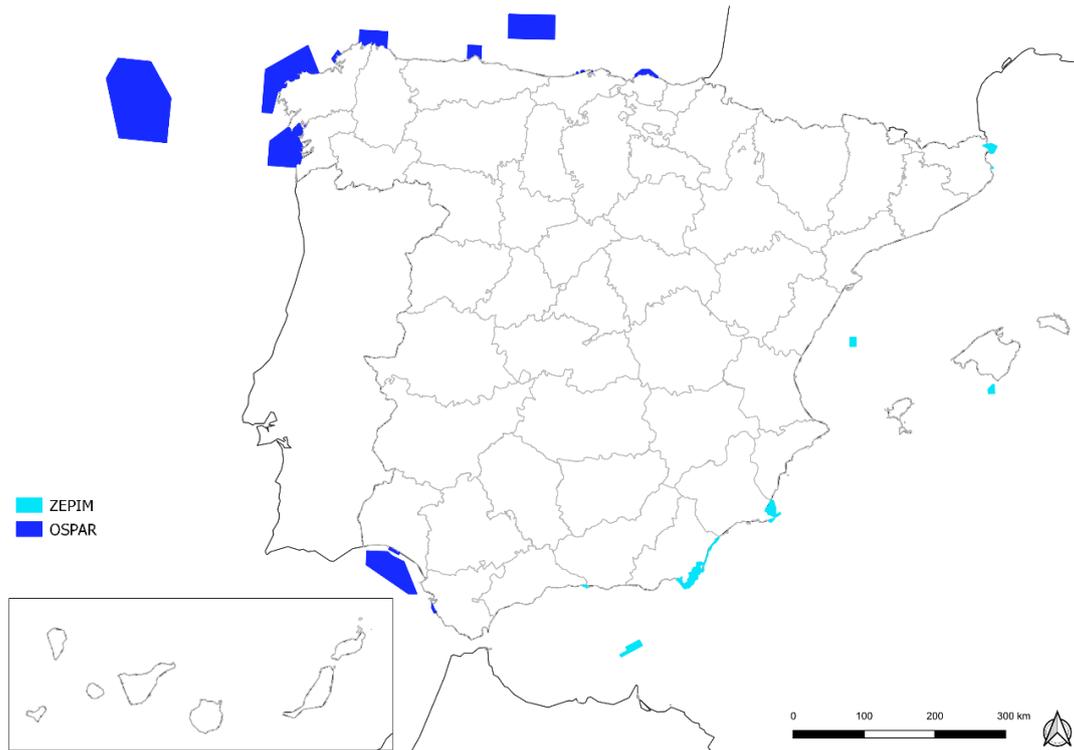


Figura 51. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo. Fuente: MITECO.

5.7.6 ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBAS)

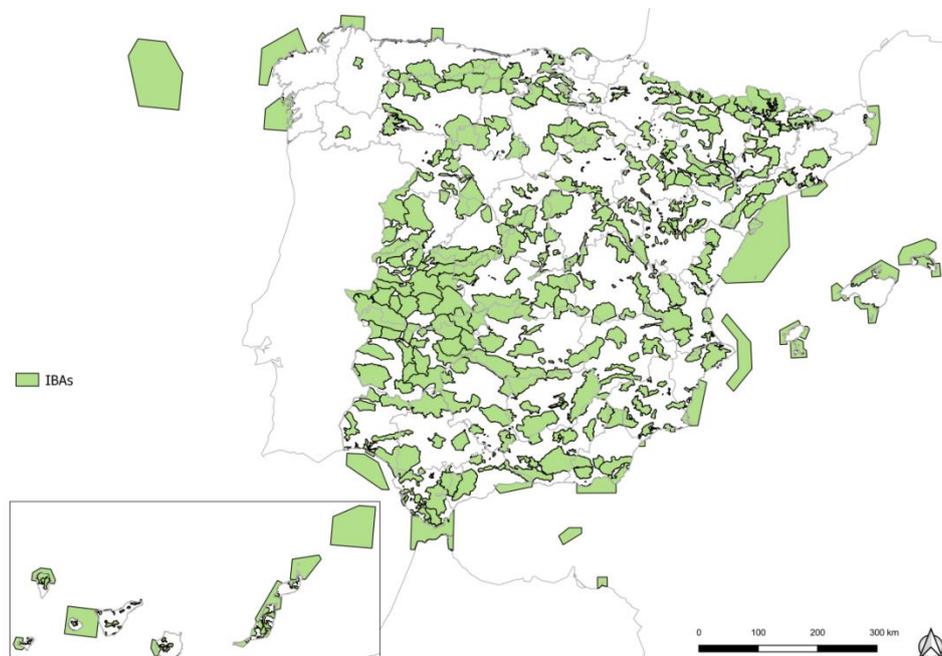


Figura 52. Distribución IBAs en España. Fuente: MITECO.

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 2007-2012 y del Informe correspondiente al sexenio 2007-2012 de la Directiva Aves.

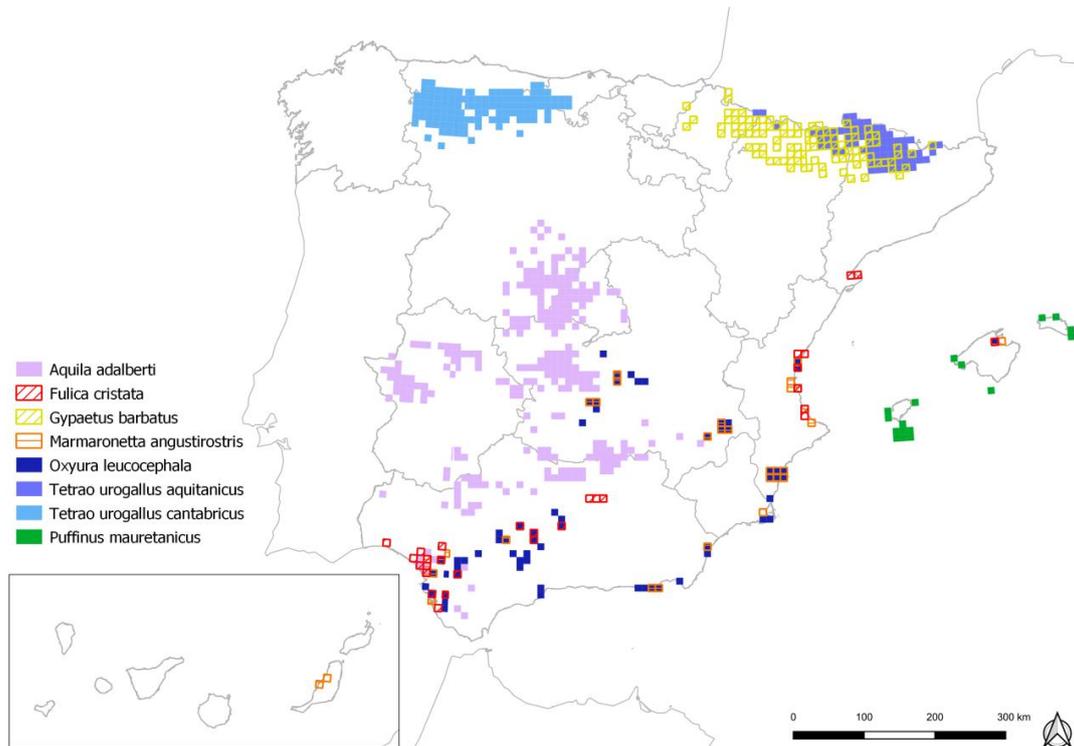


Figura 53. Distribución de aves en España. Fuente: Informe correspondiente al sexenio 2007-2012 de la Directiva Aves. Cartografía de distribución – Aves (art 12). Fuente: MITECO.

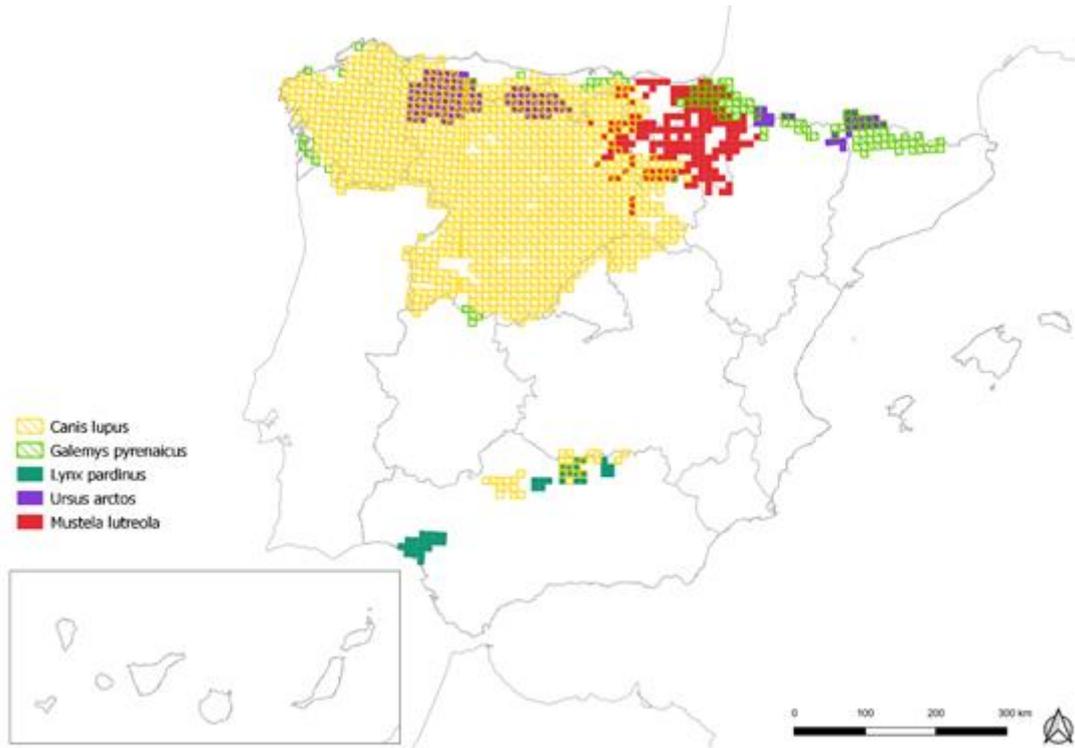


Figura 54. Distribución de mamíferos en España. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Fuente: MITECO



Figura 55. Distribución de invertebrados en España. Fuente: Informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012. Anexo B. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario. Fuente: MITECO

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 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 Enresa⁵⁸ 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.

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

⁵⁸ 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.

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	<ul style="list-style-type: none"> - E.0. Escenario tendencial, sin políticas y medidas adicionales. - N.0. Mantenimiento del parque nuclear 	
Opción 1 (E.1 + N.1) Escenario objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 si 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.**
- 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.)

- 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>

OPCIÓN 0. ESCENARIO TENDENCIAL (E.0 + N.0)	
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	Es poco favorable al mantener unas altas tasas de dependencia energética del exterior.
Valoración general	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”.

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>

OPCIÓN 1. ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.1)	
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 los impactos asociados sobre el paisaje y la 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>
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).

OPCIÓN 2. VARIANTE ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.0)	
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 Pavec, 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.</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	<p>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.</p>

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>

OPCIÓN 3. VARIANTE ESCENARIO OBJETIVO (E.1 + N.2)	
3.4. Efectos sociales y territoriales	Desde un punto de vista social y territorial el comportamiento de esta opción no permitiría consolidar las ventajas sociales y territoriales del escenario objetivo.
3.5. Implicaciones de seguridad nacional	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.
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, pero 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 (RN)
 - Desmantelamiento de centrales nucleares(RN)

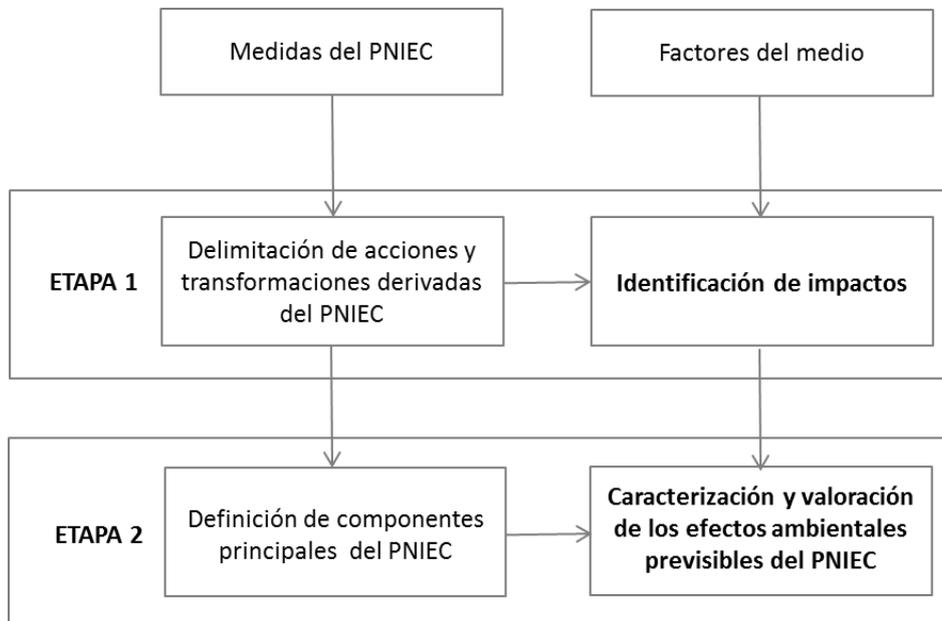
2. Transformaciones sectoriales (descarbonización y eficiencia)

- 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 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) 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 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:

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 quemadas).

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 Modificación de hábitats naturales y seminaturales (ocupación, alteración, ampliación, restauración, etc.).

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. Aumento de la mortalidad de aves y murciélagos por colisión con aerogeneradores y 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. Mortalidad de fauna terrestre y de fauna piscícola en instalaciones hidráulicas (canales de derivación y turbinas).

5.6. Reducción del riesgo de incendios forestales (tratamiento selvícolas y retirada de combustible, control de quemas).

5.7. Mejora de los niveles de biodiversidad en espacios agrícolas y forestales.

6. Impactos sobre el medio marino:

- 6.1. Riesgo de alteración de la dinámica litoral.
- 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 Incremento en la heterogeneidad de hábitats marinos (aumento de la riqueza y diversidad bentónica).
- 6.4.b Disminución en la heterogeneidad de hábitats marinos (reducción de la riqueza y diversidad bentónica).
- 6.5. Afección sobre la fauna marina y sobre la migración de las aves.
- 6.6. Riesgo contaminación marina (tráfico, vertidos).

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).

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. Beneficios sobre la salud humana por la reducción 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. Modificación de los usos del suelo (ocupación de suelos rústicos, cambio en los modelos de aprovechamiento agrario, 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.

11. Impactos sobre los residuos:

11.1. Generación de residuos de la construcción o demolición de obras.

11.2. Generación 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, residuos agropecuarios y otros.

11.8. Reducción de los residuos de competencia municipal e incremento de su reutilización y reciclaje.

11.9. Aprovechamiento de purines para la fertilización agrícola.

12. Impactos sobre el consumo de recursos:

12.1.a Reducción del consumo de combustibles fósiles no renovables.

12.1.b Aumento 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.a Reducción de las presiones territoriales asociadas a sectores intensivos en consumo eléctrico (por ejemplo, agricultura de regadío).

13.2.b 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 y la generación de residuos.

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.
- 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 (■).
- 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 (positivo(■) o negativo (■)).
- 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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	2.1a 2.2	3.1 3.2b	5.1b 5.2b 5.3 5.4b		7.1b	8.1b 8.5	9.1 9.9.b	10.1. 10.2 10.3 10.6	11.1 11.2	12.1a 12.2	
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar fotovoltaica	FV	1.1	2.1a	3.1 3.2.b	5.1b 5.2b 5.4b		7.1b	8.1b 8.5	9.1	10.1. 10.2 10.3	11.1 11.2	12.1a 12.2	
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar termoelectrica	ST	1.1	2.1a	3.1	4.3b 5.3 9.2		7.1b	8.1b 8.5	9.1	10.1. 10.2 10.3	11.1 11.2	12.1a 12.2	
		Despliegue de instalaciones y aprovechamiento de energía geotérmica	GT	1.1	2.1a 2.4	3.1	4.3b 4.4						10.2	11.2	12.1a
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía hidráulica	HD	1.1	2.1a		4.1.a 4.1b	5.2b 5.5		7.1.a 7.1b	8.2.a		10.1. 10.2 10.3	11.1	12.1a
		Desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de biomasa y biocombustibles	BM GB	1.1	2.1a 2.1b 2.2	3.1		5.1.a 5.6		7.1.a	8.1.a 8.1.b		10.1. 10.2 10.3	11.6 11.7	12.1a 12.4
		Incremento de la participación local en proyectos de energía renovable	PP	1.1	2.1a	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	2.1a				6.1 6.2 6.3 6.4a 6.5 6.6	7.1.b	6.2		10.1. 10.2 10.3	11.1	12.1a 12.2
		Reducción de la generación eléctrica en centrales térmicas de carbón y desmantelamiento de las instalaciones afectadas	RN	1.1	2.1a 2.2	3.1	7.1a 4.3a 4.7	5.1a			8.1a 8.2a	9.1 9.7 9.9a	10.4	11.1 11.3b 11.3a	12.1a
		Reducción de la generación eléctricas en centrales nucleares y desmantelamiento de las instalaciones afectadas	RN	1.1	2.1a 2.2	3.1	4.1a 4.3a 4.7	5.1a			8.1a 8.2a		10.4	11.1 11.2 11.3b 11.5b 11.6b 11.3a 11.6a	12.8

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos		
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS															
1.2.	Gestión de la demanda, almacenamiento y flexibilidad	Implantación de sistemas de almacenamiento con tecnología de bombeo hidráulico	AG	1.1	2.1a	3.1	4.1b	5.1b 5.5		7.1b	8.2b 8.5		10.1 10.2 10.3 10.9	11.2	12.1a	
		Implantación de sistemas de almacenamiento con baterías	AG	1.1	2.1a	3.3	4.5						10.1 10.2 10.3 10.9	11.2 11.3b	12.1a 12.2	
		Incremento en los niveles de gestión de la demanda mediante instrumentos específicos, incluyendo la incorporación de los agregadores de demanda	AG	1.1	2.1a								9.3 9.5	10.2 10.6 10.8 10.9		12.1a
		Incremento en el nivel de información y participación del consumidor de energía eléctrica	PP CI	1.1									9.3 9.5	10.7 10.8 10.9		12.1a
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	2.1a	3.1		5.1b 5.2b 5.3 5.6	6.2 6.3	7.1b	8.1b 8.5	9.2 9.9b	10.1 10.2 10.8 10.3 10.9	11.1 11.2	12.1a 12.2	
		Optimización de la capacidad de conexión en la red	RT	1.1	2.1a					13.6			10.6 10.8 10.9			
		Incremento en los niveles de gestión de la red mediante el desarrollo de instrumentos específicos.	RT	1.1	2.1a					13.6			10.6 10.8 10.9		12.1a	
1.4	Desarrollo del autoconsumo con renovables y la generación distribuida	AC PP TJ SA SR	1.1	2.1a							9.5	10.2 10.6 10.7 10.8		12.1a		

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
1.5	Incorporación de renovables en el sector industrial	Incremento del autoconsumo eléctrico en el sector industrial	AC SI CI	1.1	2.1a 2.1b							9.1 9.6	10.2 10.3 10.6 10.7	11.7	12.1a
		Incremento del autoconsumo para usos térmicos (biomasa, biogás) en el sector industrial	AC SI BM GB CI	1.1	2.1a 2.1b								9.1 9.6	10.2 10.3 10.6 10.8	11.7 11.8
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	2.1a 2.1b							9.1 9.4 9.6	10.2 10.3 10.6 10.7 10.8	11.6a 11.7	12.1a
		Integración de energías renovables térmicas en edificación	AC SR	1.1	2.1a 2.1b								9.1 9.4 9.6	10.2 10.3 10.6 10.7 10.8	11.6a 11.7
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	2.1a							9.1	10.1 10.2 10.3	11.6a 11.7	12.1a 12.3
		Desarrollo de nuevas Instalaciones para la producción de biocarburos avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización)	GR	1.1	2.1a								9.1	10.2	11.6 11.7

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
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	2.1a 2.3		13.4				9.1	10.2 10.3 10.9	11.7	12.1a 12.3
		Instalaciones de producción de biocarburantes avanzados (biometano inyectado en red) y adaptación de las existentes (plantas de biometización)	GR	1.1	2.1a 2.3		13.4				9.1	10.2 10.3	11.7	12.1a 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	2.1a							9.1	10.2 10.3 10.5 10.6 10.9	
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	2.1a		4.1b 13.3				9.1		11.1 11.2	12.1a 12.2
		Renovación tecnológica de parques eólicos	RR CI	1.1	2.1a	13.3	13.3		13.3	13.3	9.1	13.3	11.1 11.2	12.1a 12.2
		Renovación tecnológica de parques fotovoltaicos	RR CI	1.1	2.1a	13.3	13.3		13.3	13.3	9.1	13.3	11.1 11.2	12.1a 12.2
		Renovación tecnológica de instalaciones de biomasa	RR CI	1.1	2.1a						9.1	13.3	11.6	12.1a
		Renovación tecnológica de instalaciones de biogás	RR CI	1.1	2.1a						9.1	13.3	11.6 11.7	12.1a

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	2.1a							9.1	10.2 10.3 10.6		12.1a
1.11	Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa	BMSA SF	1.1	2.1a 2.1b			5.1a 5.1b 5.6			8.3a 8.3b	9.1	10.2 10.3	11.6	12.1a
							13.13					13.13		
		BMSA	1.1	2.1a 2.1b			5.6							11.6
	Reducción del vertido de residuos sólidos susceptibles de aprovechamiento energético asociada a la penalización del depósito de residuos en vertedero	BMGR	1.1				13.4						11.7	
1.12	Proyectos singulares y estrategia para la energía sostenible en las islas	GT CI IT	1.1	2.1a 2.4		4.4					9.1	10.3 10.7	11.1	12.1a
		MR CI IT	1.1	2.1a				6.1 6.2 6.3 6.4a 6.5 6.6			9.1	10.1 10.2 10.3 10.6	11.1	12.1b
		EO ST FV IT	1.1	2.1a	Ver efectos asociados al Desarrollo de las renovables (1.1)						9.1	10.1a 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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
1.13	Comunidades energéticas locales	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	AC PP	1.1	2.1a	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	Incremento de la participación ciudadana en la elección de las renovables como fuente de suministro, su financiación y la definición de las políticas energéticas	PP	1.1	2.1a	13.7						9.1 9.5	10.2 10.3 10.7 10.8 10.9		
1.15	Estrategia de Transición Justa	Desarrollo del empleo ,mejora de la competitividad e incremento de la cohesión social asociados a un adecuado aprovechamiento de las oportunidades que proporciona la transición energética	TJ								9.5	10.3 10.5 10.8			
		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	TJ IT	1.1	2.1a	13.8a 13.8b						9.6	10.1a 10.1 10.2 10.3 10.5 10.8	13.8a 13.8b	
		Reducción de los efectos socioeconómicos de la transición energética en zonas vulnerables como es el caso de comarcas de carbón y centrales en cierre.	TJ IT									9.5	10.3 10.4 10.5		

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN																
1.16	Contratación pública de energía renovable	Incremento en la demanda de energía renovable por parte de la Administración General del Estado y otras administraciones públicas	IE	1.1	2.1a							9.1	10.2 10.3		12.1a	
1.17	Formación de profesionales en el sector de las energías renovables	Incremento en el nivel de cualificación de los profesionales vinculados con las energías renovables	CI	1.1	2.1a							9.5	10.3 10.5 10.6 10.8			
1.18	Revisión y simplificación de procedimientos administrativos	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	2.1a							9.2	10.1a 10.2 10.6 10.6 10.9		12.1a 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			
		Apoyo a la generación descentralizada (autoconsumo y comunidades energéticas)	AC	Ver identificación correspondiente Medida 1.4												

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
1.19	Generación de conocimiento, divulgación y sensibilización	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	12.1a
		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		12.1a
		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	12.1a
		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		12.1a
		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			13.8a				9.1 9.4 9.5 9.6	10.2 10.8	13.8a	12.1a
		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										

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos	
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS														
1.21	Reducción de emisiones de GEI en los sectores agrícola y ganadero	Fomento de las rotación de los cultivos herbáceos de secano	SA	1.1	2.3	3.4	4.2	5.4b 5.4a			8.3a	10.1a 10.1 13.13	11.2	12.4	
		Optimización de la fertilización (ajuste del aporte de nitrógeno a la 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				
		Aprovechamiento de los purines (fracción líquida como fertilizante y fracción sólida como compost)	SA	1.1	2.3	3.4						10.1a	11.9	12.4	
		Reducción de la quema de rastrojos	SA	1.1	2.1a	3.4		5.6 5.4a							
1.22	Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos	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 las podas del sector agrario	GR TA BM	1.1	2.2			5.6						11.6	12.1a

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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									11.3b 11.4		
		Recuperación y gestión de los gases fluorados al final de la vida útil de los equipos	GF	1.1										11.3b	
		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 adherados	SF IT	1.2		3.4	5.1a 5.2a 5.7		7.1a	8.3a		10.1a 10.3			
		Cultivo de chopos en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables.	SF IT	1.2		3.2a 3.4	4.1a 4.2 4.6a	5.1a		8.3a		10.1a 10.1 10.3			
		Forestación y reforestación	SF IT	1.2		3.2a 3.4	5.1a 5.1b 5.2a 5.7		7.1a 7.1b	8.3a		10.1a 10.1 10.3			
		Labores silvícolas para prevención de incendios forestales.	SF IT	1.2	2.1a	3.2a 3.4	4.1a 4.2	5.1a 5.6 5.7		7.1a	8.3a	9.1	10.1a 10.3		
		Pastoreo controlado en áreas estratégicas para la prevención de incendios forestales	SF IT	1.2	2.1a	3.2a 3.4	4.1a 4.2	5.1a 5.6 5.7		7.1a	8.3a	9.1	10.1a 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		5.1a 5.7			8.3a		10.1a 10.3		
		Restauración hidrológico forestal en zonas con alto riesgo de erosión	SF IT	1.2		3.2a 3.4	4.1a 4.2	5.1a 5.2a		7.1a 7.1b	8.3a		10.1a 10.1 10.3		

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
DESCARBONIZACIÓN	ACCIONES Y TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
1.25	Sumideros agrícolas	Aplicación de técnicas de agricultura de conservación (siembra directa)	1.1 1.2	2.1	3.4	4.2	5.7 13.13			8.3a		13.13		12.4
		Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en cultivos leñosos	1.2		3.4	4.2	5.7 5.6			8.3a				12.4
		Reducción de la quema incontrolada de poda	1.1	2.1	3.4		5.6			8.3a				
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)	1.1	13.12									12.1a	

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	2.1a 2.2						8.4a	9.1 9.4 9.5	10.1a 10.1 10.2 10.3 10.8		12.1a
		Trasvase del transporte de mercancías por carreteras al transporte en ferrocarril	TT	1.1	2.1a 2.2						8.4a	9.1	10.1a 10.1		12.1a
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	2.1a 2.2							9.1 9.5	10.8		12.1a
		Implementación de técnicas de conducción eficiente	TT CI	1.1	2.1a 2.2							9.1 9.5			12.1a 12.7
		Modificación de la masa y altura máxima de camiones	TT	1.1	2.1a							9.1			12.1a 12.7
		Adaptación de las infraestructuras a las modificaciones del transporte por carretera	TT	1.1		3.1 3.2b		5.1b				8.1b 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	2.1a 2.2							9.1		11.2 11.3b 11.4	12.1a 12.2
2.4	Impulso del vehículo eléctrico	Incremento en la adquisición y uso de vehículos eléctricos por parte de particulares y empresas	TT CI	1.1	2.1a 2.2	3.3	4.5					9.1	10.2 10.3 10.5 10.8	11.2 11.3b 11.4	12.1a 12.2
		Desarrollo de las infraestructuras para la electrificación del parque automovilístico	TT	1.1	2.1a 2.2						8.4b		10.1 10.5	11.2	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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
EFICIENCIA ENERGÉTICA	TRANSFORMACIONES CON EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS													
2.5	Mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales	SI AG	1.1	2.1a							9.1	10.3 10.6 10.8	11.2 11.3b	12.1a
2.6	Eficiencia energética en edificios existentes del sector residencial	SR CI TJ	1.1	2.1a							9.3 9.5 9.6	10.3		12.1a
		SR CI TJ	1.1	2.1a							9.3 9.5 9.6	10.2 10.3 10.6	11.2 11.4	12.1a 12.2
2.7	Renovación del equipamiento residencial	SR GF TJ	1.1	2.1a							9.5	10.4	11.2 11.4	12.2
		CI PP	1.1	2.1a							9.5			
2.8	Eficiencia energética en la edificación del sector terciario	SR CI	1.1	2.1a							9.5 9.6	10.3		12.1a
		SR CI GF	1.1	2.1a							9.5 9.6	10.2 10.3 10.6 10.8	11.2 11.4	12.1a 12.2
		SR CI	1.1	2.1a							9.5	10.3 10.8	11.2 11.4	12.1a 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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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 2.1a								10.2 10.3 10.8	11.2 11.3b 11.4	12.1a	
		Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público	SR	1.1 2.1a									10.2 10.3	11.4	12.1a
		Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua	SR	1.1 2.1a									10.2 10.3 10.8	11.2 11.4	12.1a
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 2.1a							9.5 9.6	10.7	11.4	12.1a	
		Modernización de las instalaciones existentes de captación, almacenamiento, transporte, distribución y aplicación de agua de riego	SA CI	1.1		13.2b	4.6b	13.2b		13.2b	13.2b	9.5 9.6	10.8 13.2b	11.4	12.1a
		Desarrollo de instalaciones de renovables de autoconsumo en comunidades de regantes (asociados a la agricultura intensiva)	SA CI AC	1.1		13.2b	4.6b	13.2b		13.2b	13.2b	9.5	10.2 10.8 13.2b		12.1a 4.6b
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 2.1a			13.1 13.11 13.2b				9.5	10.2 10.6 10.7 10.8		12.1a	
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 2.1a							9.5 9.6	10.3		12.1a	

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	2.1a							9.1	10.3 10.6 10.8	11.2 11.3b	12.1a
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	2.1a							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	2.1a							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	2.1a							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	2.1a										

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos	
SEGURIDAD ENERGÉTICA	ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS														
3.1	Mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y gas	AG IE										10.2		12.1a	
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	RN IT	1.1	2.1a 2.2	3.1	4.3a			8.1a	9.1	10.1a 10.4	11.1 11.3b 11.3a	12.1a	
		Cierre de 2 de los 4 grupos de la central e carbón en las Islas Baleares	RN IT	1.1	2.1a 2.2	3.1	4.3a			8.1a	9.1	10.1a 10.4	11.1 11.3b 11.3a	12.1a	
		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	ST	1.1	2.1a								10.2			
3.4	Impulso a la cooperación regional	Aumento de las interconexiones físicas eléctricas con los sistemas energéticos vecinos	RT	Ver la identificación der 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 der impactos de la medida 1.3 en la que se incluyen las conexiones internacionales											
3.5	Profundización en los planes de contingencia	AG										10.6			
3.6	Planificación para la operación en condiciones de seguridad de un sistema energético descarbonizado	AG IE CI	1.1	2.1a			13.6					13.6 10.2 10.5 10.6 10.8 10.9		12.1a	

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	RT	1.1	2.1a	3.1	5.1b 5.3	6.2 6.3	7.1b		9.2	10.6 10.9	11.2	12.1a 12.2
		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	RT	1.1	2.1a	3.1	5.1b 5.3		7.1b	8.1b		9.2	10.6 10.9	11.2
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.	RT	1.1	2.1a	3.1	5.1b 5.3		7.1b	8.1b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1a 12.2
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	RT	1.1	2.1a					8.1b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1a 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	RT	1.1	2.1a	3.1	5.1b 5.3		7.1b	8.1b	9.2	10.6 10.9	11.2	12.1a 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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	RN	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	2.1a		4.1b	5.1b 5.5			8.2b	9.1	10.1 10.2 10.3	11.2	12.1a
		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									10.6 10.7 10.8		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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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		ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS	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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD															
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		12.1a
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		12.1a
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		12.1a
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		ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS	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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos	
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD																
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		12.1a	
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		12.1a	
		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	2.1a							8.4a	9.1 9.3 9.4 9.5 9.6	10.2 10.3 10.5 10.7	11.7	12.1a 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			12.1a
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		12.1a	
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	2.1a		13.8			13.8a			10.3 10.5		13.8a	

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030		ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS	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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD															
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		ACCIONES O TRANSFORMACIONES DERIVADAS	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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	Consumo de recursos
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD															
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	2.1a			13.10				9.3 9.4 9.5	10.2 10.3 10.5 10.6 10.7 10.8 10.9		12.1a 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 (RN)
 - 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 DERIVADOS DEL PNIEC

DIMENSION 1: DESCARBONIZACIÓN		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES													TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES					
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	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	Reducción energías no renovables	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 g	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 descarbonación

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DERIVADOS DEL PNIEC

DIMENSION 2: EFICIENCIA ENERGÉTICA		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES												TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES						
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BMI	GB	RR	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TJ	CI	IT
Componentes principales Medidas		Eólica terrestre	Solar fotovoltaica	Solar termoelectrónica	Hidráulica	Geotérmica	Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Reducción energías no renovables	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
		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 DERIVADOS DEL PNIEC

DIMENSION 3: SEGURIDAD ENERGÉTICA		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES												TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES						
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BM	GB	RR	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	Reducción energías no renovables	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 DERIVADOS DEL PNIEC

DIMENSION 4: MERCADO INTERIOR		DESPLIEGUE E INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES												TRANSFORMACIONES SECTORIALES						ACCIONES TRANSVERSALES						
		EO	FV	ST	HD	GT	EM	BMI	GB	RR	RN	RT	AG	AC	ST	SI	SR	GR	SA	SF	GF	PP	IE	TI	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	Reducción energías no renovables	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 DERIVADOS DEL PNIEC

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	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	En Energías del mar y eólica marina	Biomasa	Gases renovables y biocombustibles	Renovación tecnológica renovables	Reducción energías no renovables	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	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 2020- 2030 y los efectos se mantendrán mientras la generación eólica evite emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles.	
Escala de efectividad de las medidas de integración (ver tabla)	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 cumplimiento de los objetivos de la generación eólica en la evitación de emisiones requiere un importante desarrollo de las medidas previstas en el PNIEC para optimizar 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.	
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	8-9	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-1	1-0
Incidencia parcial	7-8	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-1	1-0	0
Incidencia puntual	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.

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, patrimonio cultural y bienes materiales	Población y salud humana	Usos del suelo, desarrollo social y económico	Generación de residuos	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	M	M		S		M	S	F	C	F	C	C	
		Solar fotovoltaica (FV)	MF	MF		M		M		C	S	F	F	-	C	C	
		Solar termoeléctrica (ST)	F	F		C	C	M		C	M	L	L	-	C	C	
		Hidráulica (HD)	+	+			-	-		-	-				-	-	
		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 APOORTE DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES NO RENOVABLES	Desmantelamiento de centrales de carbón (RN)	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)	+															

Tabla 59: Valoración global de los efectos ambientales del PNIEC

(*) Efectos que son contrarrestados mediante la Estrategia para la Transición Justa

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. Buena parte de esta transformación se asocia con la electrificación del sector, ya considerada en las líneas anteriores, y sólo 4 puntos de este incremento se asocian con el uso de biocarburantes.

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 una de las transformaciones cuantitativamente más relevantes que introduce el PNIEC en materia de generación eléctrica, tanto si se compara con la capacidad actual (con un incremento que supera los 20 GW) como si comparamos con el Escenario Tendencial (incremento superior a los 10 GW).

Considerando un ratio aproximado de aprovechamiento eólico terrestre por unidad de superficie de 4 MW/km²⁵⁹ se estima que serán necesarios unos 5.600 Km² para la ejecución de nuevas instalaciones eólicas (unos 2.500 Km² más en el Escenario Objetivo que en al Escenario Tendencial). 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.

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes asociados a la energía eólica son los siguientes:

⁵⁹ https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e4_atlas_eolico_A_9b90ff10.pdf

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 equivalente⁶⁰.

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 Plan⁶¹.

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 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 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		

⁶⁰ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

⁶¹ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

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) 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	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) 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)	
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.

EO.4	EÓLICA TERRESTRE	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico	
3.1 3.2b 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 serán necesarios unos 5.600 Km ² para la ejecución de nuevas instalaciones eólicas (unos 2.500 Km ² más en el Escenario Objetivo que en el Escenario Tendencial). 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) que ocupan los suelos afectados y el paisaje (8.1).	
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 importante alteración del hábitat (5.1b), 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.

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 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 (5.2b), rutas de migración o entre las áreas de alimentación y descanso.

Las aves más afectadas son las marinas y las esteparias (5.4b). 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. A nivel europeo, se considera el grupo de aves más amenazadas.

Además, otras especies altamente susceptibles de sufrir impactos negativos de los parques eólicos 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.

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:

- **Ocupación y destrucción 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).
- **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.

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.)
5.1b 5.2b 5.3 5.4b	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.
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)
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 PNIEC 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. 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, 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.
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, 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 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 como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

EO.6	EÓLICA TERRESTRE	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)	
7.1b	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, 5.2, 5.3 y 5.4) y del paisaje (8.1)	
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).

EO.7	EÓLICA TERRESTRE	Alteración del paisaje por impacto visual (pérdida de naturalidad por intromisión de elementos artificiales) provocada por los parques eólicos.	
8.1b 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	
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), 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 preciso 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, salud humana y bienes materiales:

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).

Por otro lado, a nivel local, se producen molestias a la población derivada de ruidos y vibraciones de turbinas, así como del efecto sombra intermite y la reflexión solar (9.9b). Molestias que se reducen con la distancia del parque eólico a los núcleos de población.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DERIVADOS DEL PNIEC

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	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
9.9b	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	COMPATIBLE		

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 10.3	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), 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:

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, 11.2). Dada la gran magnitud de la nueva infraestructura eólica se considera que los efectos de su desarrollo pueden resultar significativos a nivel estratégico.

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 (RN). 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).

EO.11	EÓLICA TERRESTRE	Generación de residuos y consumo de recursos asociados al desarrollo de la nueva infraestructura eólica
11.1 11.2 12.2	RESIDUOS RECURSOS	
Medidas involucradas	Principales	
	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 parque eólicos y la generación 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 los aerogeneradores, fundamentalmente en el ámbito nacional.
Ámbito temporal	Temporal de corta duración	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 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.
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 que supera los 34 MW) como si se compara con el Escenario Tendencial (incremento superior a los 20 MW).

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 equivalentes⁶²).

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)⁶³.

⁶² Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

⁶³ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

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 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 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) 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	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 el parque eólico, 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:2 SI.2)) Importante proyección sobre la salud (Efecto 91)	
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.

7. LOS PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DERIVADOS DEL PNIEC

FV.3	SOLAR FOTOVOLTAICA	Ocupación, alteración del suelo y procesos erosivos asociados a instalaciones e infraestructuras. Incluye posibles afecciones al patrimonio arqueológico	
3.1. 3.2b 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 circunscribe 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), del paisaje (8.1, 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	MODERADO		

Biodiversidad (hábitats, flora y fauna):

La ocupación del territorio para la instalación de los parques solares fotovoltaicos lleva consigo una importante alteración 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.

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. A nivel europeo, se considera el grupo de aves más amenazadas.

Los impactos detallados (algunos de ellos comunes con los identificados para las instalaciones eólicas) sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Ocupación y destrucción del hábitat:** los parques solares requieren de extensiones amplias de terreno (5.1b). 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).
- **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 (5.2b).
- **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)

FV.4	SOLAR FOTOVOLTAICA	
5.1b 5.2b 5.3 5.4b	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.
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)
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. 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, 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. (7.1b)

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 solares en zonas importantes de nidificación, así como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

FV.5	SOLAR FOTOVOLTAICA	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)
7.1b	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, 5.2, 5.3 y 5.4) y del paisaje (8.1)
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).

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.

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 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.
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), 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, 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), por la reducción de las enfermedades y muertes prematuras asociadas a la contaminación atmosférica.

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	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), 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:

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 (RN). Las nuevas instalaciones también demandarán recursos adicionales para su construcción (12.2).

FV.9	SOLAR FOTOVOLTAICA	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	-3	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	

7.2.1.1.3 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/km²⁶⁴ 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 a ocupar con las nuevas instalaciones y su impacto territorial.

⁶⁴ Estimación obtenida del informe [Evaluación del Potencial de Energía Solar Termoeléctrica. Estudio técnico PER 2011-2020](#)

Los efectos ambientales más relevantes asociados a la energía solar termoeléctrica sobre el 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 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 sector⁶⁵.

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 plan⁶⁶.

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.

⁶⁵ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

⁶⁶ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

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 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 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) 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.

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	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 el parque eólico, 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:2 SI.2)) Importante proyección sobre la salud (Efecto 91)	
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.

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 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), del paisaje (8.1, 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).

ST.4	SOLAR TERMOELÉCTRICA	Contaminación térmica de las aguas superficiales por sistemas de refrigeración de centrales termoeléctricas	
4.3	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 importante alteración 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.

Además de la afección 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.

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. A nivel europeo, se considera el grupo de aves más amenazadas.

Los impactos detallados (algunos de ellos comunes con los identificados para las instalaciones eólicas) sobre la fauna que se han identificado son los siguientes:

- **Ocupación y destrucción del hábitat:** los parques solares requieren de extensiones amplias de terreno (5.1). 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).

- **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)

ST.5	SOLAR TERMOELÉCTRICA		Modificación de los hábitats naturales y seminaturales con especial incidencia sobre la avifauna esteparia.
5.1 5.2 5.3 5.4	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.	
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)	
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. 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, 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)

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 solares en zonas importantes de nidificación, así como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

ST.6	SOLAR TERMOELÉCTRICA	Posible incidencia de actuaciones sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)	
7.1	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, 5.2, 5.3 y 5.4) y del paisaje (8.1)	
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).

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.

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	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.
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), 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), 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	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 10.3	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), I. También existe un nexo con los efectos sobre el paisaje (8.1), 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	LIGERO		

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). E

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 (RN). Las nuevas instalaciones también demandarán recursos adicionales para su construcción (12.2).

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 los 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.a)
 - 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 2010⁶⁷.
- 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.
- Modificaciones del régimen hidrológico, del transporte de sedimentos y de la calidad de los sistemas fluviales (4.1.a y 4.1.b)

⁶⁷ 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.

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.
- 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)

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.

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), 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 (EM)

El PNIEC prevé un ligero aumento en la generación eólica marina, en una fase experimental, con el objeto de desarrollar el nivel de conocimiento para 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.

Dado que, en cualquier caso, su desarrollo será comparativamente reducido, 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.

Los impactos ambientales más relevantes asociados a la energía eólica marina son los siguientes⁶⁸:

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.

Por lo que se refiere al riesgo de contaminación (6.6), 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.

⁶⁸ Se ha seguido la identificación de efectos desarrollada en el “Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la Instalación de Parques Eólicos Marinos” (Aprobada por la Secretaría General de Energía y del Secretaría General del Mar en abril de 2009)

EM.1	EÓLICA MARINA	Modificación de los hábitats marinos con especial incidencia sobre la avifauna (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.)	
6.1 6.3 6.4a 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.	
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.	
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, 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, 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.	
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	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 y 6.5) y del paisaje (6.2)
Medidas de integración ambiental	B	Como principio general se evitará la instalación de parques eólicos 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 autonómica y Evaluación Ambiental de los proyectos.
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.

EM.3	EÓLICA MARINA	Alteración del paisaje y del patrimonio cultural costero y sumergido por desarrollo de parques eólicos marinos.	
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	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.	
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.	
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.

Usos del suelo, bienes materiales y desarrollo social y económico:

La instalación de parques eólicos marinos 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 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 siguientes:

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 equivalente⁶⁹ 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.

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

⁶⁹ Valores estimados a partir de datos incluidos en el Anexo A del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)

tipo doméstico. 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	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.
2.1b	CALIDAD DEL AIRE	
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 al otros sectores generadores de contaminación atmosférica (tráfico) Proyección sobre la salud (Efecto 9.1)
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.

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).

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), 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, 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.a). 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.

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 PNIEC (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 sustitución 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 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, en ocasiones, 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 los datos de mortalidad causada por cada aerogenerador, de modo que puedan modificarse las ubicaciones con mayores afecciones sobre la avifauna. 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.

Los impactos ambientales, en relación a los factores del medio, más relevantes son los siguientes:

Cambio climático y calidad del aire:

La renovación tecnológica de las instalaciones de generación eléctrica con renovables supone, sólo en el mantenimiento de las instalaciones que finalizan su vida útil, una aportación de 22 GW, más del 13 % del total del parque de generación renovable. Se produce, por tanto, una importante contribución a la reducción de emisiones asociadas a combustibles fósiles (1.1), (2.1.a) sin apenas contrapartidas en forma de costes ambientales. Esta contribución ya ha sido valorada en el efecto sobre las emisiones de las correspondientes tecnologías de generación, correspondiendo en gran parte a la eólica, donde una proporción significativa de la potencia instalada corresponde a parques ya existentes.

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.a). 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 (RN). Las nuevas instalaciones también demandarán recursos adicionales para su construcción (12.2).

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	
	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.
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	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 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	

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.

Este impacto se pone de manifiesto si comparamos el Escenario Objetivo, con las medidas de renovación previstos, con ese mismo escenario en caso de que no se llevase 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 ⁷⁰	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 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.

⁷⁰ Cambio que se produciría respecto al Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de renovación

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.

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).

RT.1	REDES ELÉCTRICAS		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)
3.1 5.1.b 5.2.b 5.3 5.6 6.3	BIODIVERSIDAD		
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/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. 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 PNIEC (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		Posible incidencia de la nueva infraestructura de transporte de energía eléctrica sobre superficies protegidas (espacios naturales protegidos y Red Natura 2000)
7.1.b	ESPACIOS NATURALES		
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.a). 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	
	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	+6 ⁷¹		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 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.

⁷¹ Cambio respecto a un Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de mejora en la interconexión eléctrica.

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 hidrogeno).
- 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.

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.

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 almacenamiento⁷².

⁷² Estimación realizada en función de la proporción que representa el almacenamiento respecto a la Generación eléctrica bruta.

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 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 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 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 ⁷³	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.

⁷³ 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 ⁷⁴	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, 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:

⁷⁴ 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 ⁷⁵		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, 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.

El impacto de esta transformación sobre el actual parque de generación eléctrica es importante, como puede apreciarse en la siguiente tabla.

⁷⁵ Cambio respecto a un Escenario Objetivo en el que se prescindiese de esta componente de mejora en la interconexión eléctrica.

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	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.

7.2.1.3.1 Desmantelamiento de centrales térmicas de carbón (RN)

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.

RN.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), 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.

RN.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 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. 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 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.

RN.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.

RN.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 hídrico (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.

RN.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.

RN.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

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 PNIEC, 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.7	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.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: contaminación térmica (4.3), impacto paisajístico (8.1), 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).

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.

RN.8	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	

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 año⁷⁶, 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

⁷⁶ Measuring Employment Generated by the Nuclear Power Sector. Agencia de Energía Nuclear (NEA) y Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA),2019

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.

RN.9	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 misma⁷⁷.

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.

⁷⁷ Desmantelamiento y clausura de centrales nucleares. Consejo de Seguridad Nuclear, 2008

- Evacuación o disposición segura *in situ* de los elementos combustibles y de los combustibles nucleares irradiados gastados.
- 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.⁷⁸	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

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 RN6, 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:

⁷⁸ Fuente: 6º Plan de Gestión de Residuos Radiactivos, 2006

RN.10	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.11	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, 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)	
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 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 (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) 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 al 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 éste ámbito.	
VALORACIÓN	FAVORABLE		

Población y salud humana

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) (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).

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	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		

Desarrollo social y económico:

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.a). 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.

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.

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
	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 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, 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	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	
	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
	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 envoltentes 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 LULUCF⁷⁹ 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.

⁷⁹ 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 CLIMÁTICO		
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 forestales (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 quemas 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.

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.b). 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.

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.b	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 efectos 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 un estímulo excesivo a la intensificación de la agricultura. 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) (5.1a), contribuyendo a la conectividad (5.2a) y el paisaje rural (8.3a).

SA.3	SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO	Efectos de la transformación en el sector agrícola sobre la biodiversidad.	
5.1a 5.2a 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 orgánicos que pueden ser valorizados mediante su aplicación a suelos, aprovechando el elevado contenido de materia orgánica y nutrientes de estos subproductos.

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 LULUCF no excedan las absorciones.

Algunas de las medidas del PNIEC que impulsan la transformación 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.b	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.

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), 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		
1.1	CAMBIO CLIMATICO	Efectos de la mejora en la gestión de residuos sobre la emisión y captura de gases de efecto invernadero	
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).

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 esta 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 (O₃), dióxido de azufre (SO₂) 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 (SO₂) 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 desmantelar.

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 son necesarias unos 5.600 km² para la ejecución de nuevas instalaciones eólicas (2.500 km² más en el Escenario Objetivo que en el Escenario Tendencial) y unos 800 km² para las nuevas instalaciones solares (200 km² más en el Escenario Objetivo que en el Escenario Tendencial).

El desarrollo de nuevas instalaciones solares y eólicas conllevan 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 quemas. 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 quemas 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. Los aerogeneradores y las líneas eléctricas causan mortalidad directa y lesiones por colisión y electrocución. Constituyen además barreras para los desplazamientos de las aves, 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 son muy dependientes del emplazamiento concreto de cada instalación (aquellas situadas en áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración presentan impactos más severos sobre la avifauna). 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: 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 (incremento de la mortalidad, efecto barrera, desplazamientos, etc.).

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 Importancia 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 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.

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 estimada en unos 5.600 km² para la ejecución de nuevas instalaciones eólicas y unos 800 km² para las instalaciones 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 año⁸⁰, 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.

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.

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:

⁸⁰ Measuring Employment Generated by the Nuclear Power Sector. Nuclear Energy Agency (NEA) and the International Energy Agency (IAEA)

- 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.

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.

8.1.1 MEDIDAS ESTRATÉGICAS DE CARÁCTER TRANSVERSAL

- **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 y la reducción del uso de suelo.

- **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.

- 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.

8.1.2 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:

8.1.2.1 Promoción de criterios ambientales generales para la ubicación de 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 se ubicarán preferentemente fuera en espacios protegidos, así como espacios de la Red Natura 2000.
- 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.
- Se valorarán las afecciones de las ocupaciones de superficie y de la concentración de instalaciones. Se compartirán al máximo las infraestructuras existentes de forma que se minimice la superficie ocupada.
- A igualdad de otras circunstancias, se deberán primar las ubicaciones en entornos antropizados (zonas periurbanas, industriales, etc.). Los impactos son menores en las zonas más alteradas o con una menor dominante natural.
- 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.
- 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 existente, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas.
- 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.
- 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 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 nuevas instalaciones deberán contemplar en su diseño medidas adicionales para la conservación y fomento de la biodiversidad autóctona, los ecosistemas, hábitats y especies.
- Las nuevas instalaciones deberán asimismo contemplar la integración de valores estéticos y del paisaje, tanto rural como urbano.

Todos los criterios anteriores podrán sistematizarse en **guías informativas de buenas prácticas**.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico promoverá la **creación de grupos de trabajo** con la participación de los sectores y la colaboración de los agentes sociales y académicos para la elaboración de guías que faciliten la integración de estos criterios, incluyendo la posibilidad de proponer criterios comunes que sirvan de referencia para la normativa autonómica y las ordenanzas municipales respectivas.

Asimismo, 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.

8.1.2.2 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 la 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.

- 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.
 - ✓ 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 gestionables⁸¹.
- 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. En concreto, se actualizará el Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la Instalación de Parques Eólicos Marinos (2009), para su adecuación a la evolución tecnológica. 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 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.

⁸¹ 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.

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.

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.

Por último, este modelo territorial deberá contribuir al impulso socioeconómico de 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.)

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.

8.1.2.3 Medidas para la integración de renovables en el sistema eléctrico

- **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 2021-2026⁸² (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.

⁸² 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"

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 2021-2016 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
- ✓ Aves y quirópteros
- ✓ 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.

- **Análisis territorial de nuevos corredores para el transporte 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.

8.1.2.4 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 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.

8.1.3 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.

8.1.3.1 *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, 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.

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 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.

8.1.3.2 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.

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.

8.1.3.3 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.

Por otro lado, 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.

8.1.3.4 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.

8.1.3.5 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.

8.1.3.6 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.

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.

- 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.
- 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.
- En cuanto al paisaje se tratará de minimizar el impacto visual creado por las infraestructuras e instalaciones.
- Los residuos peligrosos que se pudiesen generar, deberán ser entregados a gestores autorizados conforme a la legislación vigente.

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

- **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; Hötter 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).

- **Medidas para reducir el riesgo de colisión de la avifauna**

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.

- **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 en 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.

- **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 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.

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.

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*.

- **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.

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.

- **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 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.

- **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.

- **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.

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**

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.

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.

- **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.

8.2.2.4 Recomendaciones para los proyectos de renovación de centrales hidroeléctricas

- **Medidas de mejora para la fauna piscícola**

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 de 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.

- **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.

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

- **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.

- **Medidas compensatorias por la pérdida de usos turísticos o de otro tipo**

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**

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 Marino para cada demarcación española.

Los Planes de Ordenación del Espacio Marino –POEM- constituyen el marco general al que han de ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino, por lo que el despliegue de la eólica marina y de las

infraestructuras eléctricas de evacuación asociadas tendrán que contemplarse en cada POEM 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.

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.

- **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.

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.
- 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.

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.

- **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

- **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 anteridio en los tramos en que se superen los niveles de inmisión para según la zonificación acústica.
- Eliminación o integración de tramos de carretera antiguos.
- Recolocación de elementos singulares.
- Calculo 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.

- **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.

8.2.3.3. Sector 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 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.
 - 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.
 - 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.
- **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.
- 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.

8.2.3.5. Sector forestal

- 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.
- 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.

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.
- 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 es que los órganos promotores, en este caso la Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Política Energética y Minas, realicen un seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación o ejecución de las medidas previstas en el PNIEC, para identificar con prontitud los efectos adversos no previstos y permitir llevar a cabo las medidas adecuadas para evitarlos.

El objeto de este 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 los procesos de planificación, y la mejora continua es absolutamente necesaria.

El objetivo último del plan es tratar de mantener unos límites, marcados por la vigente legislación 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 natural como consecuencia de las actuaciones emanadas de la puesta en práctica del presente documento de planeamiento.

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 memoria ambiental (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, por tanto, tanto los seguimientos de los desarrollos 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

Se propone centralizar en la **Oficina Española de Cambio Climático** y la **Dirección General de Política Energética y Minas** el seguimiento ambiental del PNIEC y del conjunto de actuaciones que se deriven del mismo a realizar por las distintas unidades de los Ministerios competentes, previa definición de una metodología de seguimiento básica que sea, a su vez, 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.

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.

El **equipo encargado** de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del Programa. El responsable del Programa debe ser un experto en alguna de las disciplinas vinculada con el contenido del PNIEC, y con experiencia probada en el seguimiento ambiental de planes y programas.
- Equipo de Técnicos Especialistas (Equipo Técnico Ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del PVA deberán ser supervisados y firmados por el Técnico Responsable, el cual los remitirá al órgano sustantivo, el cual los remitirá a su vez a la autoridad ambiental para su supervisión.

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 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 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 Dirección General de Política Energética y Minas.

• 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 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Cálculo	El indicador presenta las concentraciones medias de la media anual de SO_2 , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ 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 NO_2
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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 renovables⁸³
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

⁸³ El indicador de superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables es común con el bloque de usos del suelo

Indicador	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables⁸³
	<p>información de las instalaciones que se instalen en ese periodo.</p> <p>– 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> <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	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios
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
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 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto

	Demográfico. Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica (Subdirección General de Energías Renovables).
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 Energías Renovables y Estudios
Responsable	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 y Calidad Ambiental

Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
--------------------	--

- **PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJE**

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
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **POBLACIÓN, SALUD Y MEDO 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 renovables⁸⁴
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	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios
Responsable	Secretaría de Estado de Energía. 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 GEI.
Responsable	Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

⁸⁴ El indicador de superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables es común con el bloque de geología y suelos

- **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 valoración 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

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 SUMIDEROS DE CO ₂ .	EO.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 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 BIOCOMBUSTIBLES	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.					
		RN.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"				
		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"				Evolución de categorías de uso del suelo.
		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	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 (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.		
		RN.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
		RN.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.11	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. EVITAR LOS PROCESOS EROSIVOS QUE SUPONEN LA PÉRDIDA DE RECURSOS EDÁFICOS.	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 Energías Renovables y Estudios.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	
							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) (EAE apartados 8.1.2.1 y 8.1.2.2)	Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
							Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica (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.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 Energías Renovables y Estudios	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: " <i>Reducción de emisiones en los sectores agrícola y ganadero</i> ". Medida 1.25 PNIEC: " <i>Sumideros agrícola</i> ".	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: " <i>Sumideros forestales</i> ".	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)	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)	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.	
		RN.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.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
		RN.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.11	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.	
		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	MINIMIZAR LA AFECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD Y AL PATRIMONIO NATURAL (RECURSOS GENÉTICOS, FLORA Y FAUNA SILVESTRES, HÁBITATS Y ECOSISTEMAS). 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 Energías Renovables y Estudios	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) (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 (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.		
						Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables		Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
		FV.4	SOLAR FOTOVOLTAICA	M	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 Energías Renovables y Estudios	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.		
						Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables		Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios	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	
		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.
							Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
							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).		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
						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 Energías Renovables y Estudios	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.		

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		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. EVITAR AFECCIONES A LAS ESPECIES Y HÁBITATS MARINOS, ESPECIALMENTE AQUELLOS CONSIDERADO AMENAZADOS O EN DECLIVE.	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 Energías Renovables y Estudios	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 Y RED NATURA 2000	MINIMIZAR LA OCUPACIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y DE LA RED NATURA 2000.	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 y Calidad Ambiental	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 del MITECO. Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica (Subdirección General de Energías Renovables).	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, CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y ETNOGRÁFICO. PROCURAR LA PROTECCIÓN DE OS BIENES DE INTERÉS PÚBLICO (MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA, VIAS PECUARIAS). FAVORECER LA MEJORA DEL ESPACIO URBANO	EO.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 Energías Renovables y Estudios	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) (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 (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 Energías Renovables y Estudios	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.			
		RN.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.8	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. FAVORECER EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL EN ÁREAS RURALES.	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	C	Molestias a la población derivadas del funcionamiento de las instalaciones eólicas.	Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica (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 Energías Renovables y Estudios.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
							Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Inventario Nacional de GEI.	
		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 Energías Renovables y Estudios.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
							Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Inventario Nacional de GEI.	
		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	L	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 Energías Renovables y Estudios.	Secretaría de Estado de Energía. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
							Superficie ocupada por instalaciones de producción de energía eléctrica por fuentes renovables.	Inventario Nacional de GEI.	
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)	Los indicadores que se establezcan en el estudio ambiental estratégico de la Red eléctrica.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios	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.			

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		RN.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
		RN.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"	Los indicadores que se establezcan en el marco la Estrategia de Transición Justa.		Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
						Medidas relativas a la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.1.2.4)	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.9	NUCLEAR	M (*)	Impacto sobre la actividad económica y el empleo asociados al cierre de centrales nucleares.	Medida 1.15 PNIEC: "Estrategia de Transición Justa"	Los indicadores que se establezcan en el marco la Estrategia de Transición Justa.		Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico		
				Medidas relativas a la reducción progresiva de energías procedentes de fuentes no renovables (EAE apartado 8.1.2.4)	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.	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE). Subdirección General Energías Renovables y Estudios.	Secretaría de Estado de Energía. 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	L	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"			
						Evolución de categorías de uso del suelo.	Inventario Nacional de GEI.		

10.11 RESIDUOS

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
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.	EO.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	
							Recomendaciones para los proyectos de generación eléctrica con eólica (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	
							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.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	
		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 Energías Renovables y Estudios	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.		

ASPECTOS AMBIENTALES	OBJETIVO AMBIENTAL	EFECTOS AMBIENTALES			MEDIDAS AMBIENTALES	INDICADOR	FUENTE	RESPONSABLE	
		RN.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.7	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.10	NUCLEAR	M	Efectos asociados a la generación de residuos radiactivos en el desmantelamiento de las centrales nucleares (RBBA y RBMA)				
		RN.11	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 energético 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.		
		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
						Recomendaciones para proyectos relacionados con la gestión de residuos (EAE apartado 8.2.3.6)	Porcentaje de residuos municipales vertidos		
						Recomendaciones para proyectos relacionados con la gestión de residuos (EAE apartado 8.2.3.6)	Tasa de valoración material (incluyendo reciclado) de residuos de construcción y demolición.	INE	
						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.		