



HOJA DE RUTA DE LOS SECTORES DIFUSOS A 2.020

ANEXOS

ÍNDICE

I. LISTADO DE MEDIDAS	1
II. GLOSARIO DE VARIABLES DE ENTRADA DEL MODELO M3E	3
III. INFORMACIÓN DE LA MEDIDA	6
- Breve descripción	6
- Universo considerado	6
- Ficha resumen	6

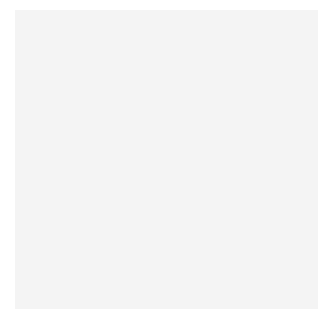
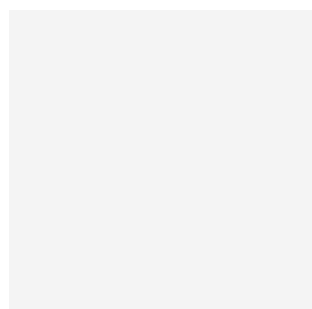
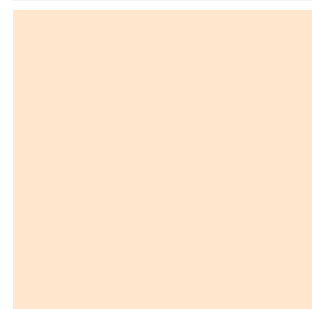
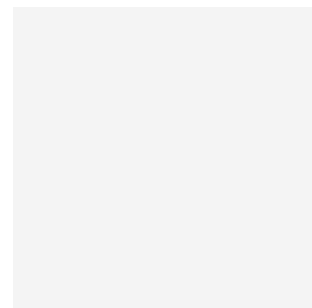
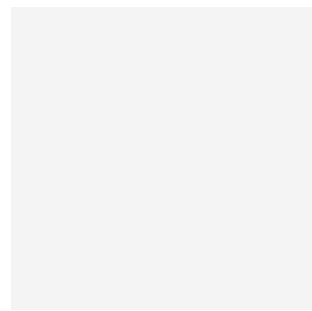
ANEXO I. INFORMACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS

I. LISTADO MEDIDAS

II. GLOSARIO VARIABLES

III. INFORMACIÓN DE LA MEDIDA

- Breve descripción
- Universo considerado
- Ficha resumen



I. LISTADO DE MEDIDAS

En total se han analizado **43 medidas repartidas en seis sectores**. Las medidas agrupadas por sectores son las siguientes:

Sector residencial, comercial e institucional

- | | |
|---|---|
| ■ Rehabilitación en sector residencial | ■ Placas solares térmicas para ACS |
| ■ Rehabilitación en sector institucional AGE | ■ Cambios de conducta en el hogar |
| ■ Rehabilitación en el sector Institucional CC.AA. y Local. | ■ Cambio ventanas |
| ■ Biomasa en calefacción | ■ Reparto costes calefacción con válvulas termostáticas |
| ■ Geotermia en climatización en nuevas edificaciones o reformas importantes | ■ Cambio calderas individuales a condensación |

Sector transporte

- | | |
|---|--|
| ■ Trasvase modal del vehículo privado a la bicicleta en el transporte de pasajeros | ■ Introducción de biocombustible 2G en el transporte |
| ■ Trasvase modal en el transporte de pasajeros del vehículo privado hacia modos de transporte público colectivo | ■ Teletrabajo y otras medidas de reducción de desplazamientos en transporte de pasajeros |
| ■ Trasvase modal en el transporte de mercancías de la carretera al ferrocarril | ■ Conducción eficiente de vehículos |
| ■ Renovación natural de la flota de vehículos ligeros conforme a los objetivos de reducción de CO2 a 2020 | ■ Gestión eficiente de las flotas de vehículos |
| ■ Introducción de vehículos de muy bajas emisiones | ■ Adelantar la vida renovación natural del parque de vehículos ligeros al óptimo |
| | ■ Uso de biogás en transporte |
| | ■ Movilidad cooperativa (carsharing y carpooling) |

Sector agrícola y ganadero

- | | |
|--|---|
| ■ Digestión anaeróbica de purines con tratamiento de nitrificación desnitrificación | ■ Formación para mejorar la eficiencia en la fertilización |
| ■ Digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas y otros cosustratos | ■ Conducción eficiente de tractores |
| ■ Introducción de leguminosas en praderas gestionadas que utilizaran fertilización sintética | ■ Utilización de los residuos de poda de cultivos leñosos evitando su quema |
| ■ Siembra directa | ■ Incorporación al suelo de los residuos de poda de cultivos leñosos |
| | ■ Introducción de cubiertas de leguminosas sembradas en cultivos leñosos en regadío |

Sector residuos

- Compostaje doméstico o comunitario
- Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Pequeñas plantas en entornos rurales)
- Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas con capacidad 2.500 - 15.000t)
- Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas con capacidad 15.000 - 50000t)
- Recogida separada de biorresiduo con destino biometanización
- Reducción desperdicios alimentarios
- Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal

Sector gases fluorados

- Sustitución de HFCs por equipos de bajo PCA en equipos de refrigeración y climatización
- Eliminación de HFC-23 generado como subproducto
- Correcto mantenimiento de equipos de refrigeración y climatización con HFCs

Sector industria no sujeta al comercio de derechos de emisión (ETS)

- Cambio de combustibles en Industria no ETS
- Mejora de eficiencia en Industria no ETS

II. GLOSARIO DE VARIABLES DE ENTRADA DEL MODELO M3E

El modelo M3E (Modelización de medidas para la mitigación en España) analiza las medidas de mitigación propuestas para cada año partiendo de una serie de variables de entrada. A continuación se describen dichas variables.

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

Sector en el que se aplica la medida: sector difuso al que se asignan las reducciones conseguidas con la medida. Se consideran los siguientes sectores: residencial, transporte, agricultura, residuos, fluorados e industria no ets.

Descripción y unidad: en este campo se incluye la descripción cualitativa de la medida, de manera que quede bien definida cuál es la unidad sobre la que se está facilitando información (vivienda de 90m², tonelada de biorresiduo que no va a vertedero, etc)

INVERSIÓN

Inversión (€/ud). Es el coste de inversión unitario de la medida. Es importante tener en cuenta que en algunos casos estaremos hablando de el sobre coste que supone la inversión en la medida sobre la alternativa normal. Es decir, si cambio las ruedas de un vehículo por otras de menor resistencia a la rodadura y esto me cuesta 120, mientras que el cambio a unas ruedas normales me cuesta 100, consideraremos el coste de la inversión como 20, teniendo en cuenta que el cambio de ruedas lo llevaré a cabo en todo caso.

Componente local de la inversión [%]. En este campo se consigna información sobre el porcentaje de la inversión que repercute en la economía nacional. Por ejemplo, si la medida es el cambio de calderas de gasoil por calderas de biomasa, en caso de que la mitad de las calderas a instalar fueran nacionales y el resto importadas, habría que poner 50%.

Con esta información es posible, priorizar sobre aquellas medidas que tengan una mayor inversión nacional.

Generación empleo (hombre año/ud). Consiste en la cuantificación de la generación de empleo que supone la inversión realizada para la puesta en marcha de la medida. Las unidades de esta variable son hombre año por unidad de la medida (1t). Siempre estará referido a la unidad que define la medida (h año/t de papel, etc). Es importante tener en cuenta que M3E distingue entre el empleo creado en el momento de la inversión inicial (*Empleo Inversión*) y el de la fase de operación y mantenimiento (*Empleo O&M*).

Fiscalidad de la inversión [%]: Corresponde al tipo fiscal que aplica a la inversión realizada (tipo normal, tipo reducido, etc.).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O&M)

Coste de O&M anual (€/ud). Consiste en el balance entre el coste que supone la operación y mantenimiento de la medida y los ahorros económicos que su puesta en marcha conlleva. Siempre estará referida a la unidad de referencia de la medida. En este caso también se contemplará el sobre coste de la operación

y mantenimiento sobre un escenario de referencia.

Generación empleo en fase O&M (hombre año/ud): se refiere al empleo creado en la fase de operación y mantenimiento (*Empleo O&M*). Las unidades de esta variable serán horas hombre. Por ejemplo, se estima que una planta

de compostaje de 7000 t necesita 4,5 personas/ año, y considerando un año con 1700 horas hombre, esto corresponde a 1,09 horas hombre por tonelada.

Componente local de la O&M [%]: En este campo se deberá aportar información sobre el porcentaje de la O&M que repercute en la economía nacional. Por ejemplo, si la medida es el cambio de calderas de gasoil por calderas de biomasa, sería 100% en caso de que la

operación y mantenimiento de las calderas se vaya a llevar a cabo de manera nacional.

Años de duración de la medida [años]. Es el tiempo de vida útil estimado para la medida.

Años de antelación de la inversión [años]. Indica cuántos años hay que anticipar la inversión para que la medida empiece a dar resultados.

CO2 – ENERGÍA

Este apartado recaba información que permite estimar las reducciones (energéticas y/o de emisiones) resultantes de la aplicación de una medida.

Mitigación de difusos. Es la cantidad de emisiones unitarias que se pueden reducir con la medida referida a la unidad que define la medida. Este valor puede depender de los ahorros energéticos que consiga la aplicación de una medida o puede ser independiente de estos. Por ejemplo, las ruedas eficientes en vehículos ahorran en consumo de combustible (ahorro energético), sin embargo, la recogida separada de M.O. conlleva unas reducciones de emisiones al evitar su depósito en vertedero.

Mitigación de ETS. Corresponde a las reducciones de GEI conseguidas que afectan a los sectores sujetos al comercio europeo de derechos de emisión (ETS).

Ahorro en energía final [Kwh/año]: este epígrafe incluye los ahorros energéticos en unidades energéticas. Hace referencia tanto a lo que se deja de consumir (en energía) como consecuencia de la aplicación de la medida, como en su caso el aumento de consumo de energía. Por ejemplo, en el caso de la sustitución de un vehículo convencional por un vehículo eléctrico, la implementación de la medida supondrá una reducción en consumos de combustible (ahorros energéticos) y un aumento en el consumo de la electricidad (incremento de la demanda). Es importante tener en cuenta que no todas las medidas suponen incrementos o ahorros energéticos.

GRADO DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Mediante las variables de esta categoría se establece el potencial de actuación máximo y mínimo sobre el que podrá actuar la medida.

Universo. El universo es la población sobre la que puede actuar cada medida, a saber, número de cabezas de ganado, hectáreas, etc.

Índice de penetración [%]. Es el porcentaje del universo sobre la que se aplicaría en realidad la medida. Por ejemplo, si la medida es la

eliminación del uso de fertilizantes en 1 ha de superficie, y el universo es la superficie total sobre la que se podría llegar a aplicar esta medida (superficie en España sobre la que se aplica actualmente fertilizante), el índice de penetración consistiría en el porcentaje de

dicho universo sobre el que consideremos que aplicará la medida.

El índice de penetración final se calcula en base a un optimizador lineal que permitirá elegir el grado de aplicación de cada medida en función de las condiciones que se deseen (máxima generación de empleo, mínimo coste, etc)

Se han considerado dos posibilidades:

- Índice de penetración máximo

- Índice de penetración mínimo

De esta manera se garantiza que la medida se aplique en todo caso (incluyendo un mínimo) y que dicha aplicación se realice de acuerdo a las posibilidades reales de implementación (incluyendo un máximo)

Reducción sobre el escenario base [%]. Indica el porcentaje de emisiones sobre la situación de partida que se evitan al implementar la medida.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Valor actual neto. Representa la rentabilidad del proyecto. Calcula la diferencia entre la inversión inicial y los ahorros que generará, actualizados al momento actual. Se ha considerado en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.

Coste marginal de abatimiento. El coste que se requiere para abatir o reducir una t CO₂eq

Pay back. Representa el periodo de retorno, en años, de la inversión realizada.

III. INFORMACIÓN DE LA MEDIDA

- Breve descripción
- Universo considerado
- Ficha resumen

MEDIDAS DEL SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

Rehabilitación en sector residencial

La actual situación en el sector edificación, caracterizada por un descenso drástico en la construcción de nuevas viviendas, cuya recuperación no se espera que remonte hasta después del 2020, implica que para cumplir con los objetivos establecidos por la UE, de reducción de las emisiones de los sectores difusos en un 10% respecto de las emisiones de 2005, en sector edificación solo podrá lograrse actuando sobre el parque de viviendas existente.

Por otra parte, la estrategia europea a largo plazo, de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 80% y un 95% para 2050, obliga a establecer una estrategia que obligue a que los nuevos edificios que se construyan sean de consumo energético casi nulo y rehabilitar el parque edificado mediante rehabilitaciones con un alto grado de eficiencia energética.

La principal medida para reducir las emisiones de GEI en el sector edificación se ha centrado en la rehabilitación integral en el sector residencial, por generar el 66% de las emisiones del sector edificación.

El cálculo de la medida se ha basado en el estudio efectuado por el Green Building Council España (GBCe), con la asesoría y colaboración del Grupo de Trabajo de Rehabilitación (GTR), titulado “Escenarios de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) para el sector residencial en España”. Se ha adoptado como unidad de la media una vivienda media de 90 m². El universo de actuación de la medida son los Hot spot prioritarios del estudio de GBCe de 2012, es decir los viviendas menos eficientes del parque de viviendas en España.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Rehabilitación en sector residencial	2.062.335	2.062.335	2.062.335	2.062.335	2.062.335	2.062.335	2.062.335	2.062.335	vivienda media 90 m ²	Green Building Council España (GBCe)

		Rehabilitación en sector residencial		
DEFINICIÓN MEDIDA	DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA			
	Nº MEDIDA	1		
	Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL	Ánalysis conjunto de rehabilitación profunda que permita al menos un 60% de reducción de consumos energéticos y de emisiones. El Trabajo elaborado por el GBCE.	
	Descripción y Unidad	Rehabilitación de una vivienda tipo de 90m2		
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	20.638,00 €	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)	
	Componente local de la inversión (%)	90,00%	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)	
	Empleo h x año en fase implementación	0,3714840	En base a 18 empleos por millón de euros de inversión	
	Fiscalidad de la inversión (%)	10,00%	Impuesto reducido por rehabilitación 10%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-995,00 €	Ahorro tanto en combustibles como en electricidad. Trabajo GBCe	
	Comp local O&M (%)	0,00%	Se supone ahorro sobre mayoría de combustibles fósiles 100% importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variación en las necesidades de mantenimiento si bien cabe esperar un ahorro por menos averías	
	Fiscalidad OM%	21,00%	Impuesto normal	
	Años de duración de la medida	40	Se estima una vida media mínima de 40 años sobre las acciones de rehabilitación GBCe dado que son pasivas	
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación de la inversión anterior a la obtención de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.704,00	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	604,00	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	9.309,00	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	2.062.335	El Universo en datos adjuntos parte del parque de viviendas suponiendo que se actúa sobre las menos eficientes	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,30%	Las penetraciones propuestas varían anualmente, hasta un máximo de 5%	
	Índice de penetración máximo anual (%)	5,00%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	70,00%	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-6.231,45 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-67,50 €	Coste por tm reducida en los años de duración de la medida	

Rehabilitación en sector institucional, AGE

La Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética establece que a partir del 1 de enero de 2014, el 3 % de la superficie total de los edificios con calefacción y/o sistema de refrigeración que tenga en propiedad y ocupe su Administración central se renueve cada año.

El universo utilizado para aplicar la medida es el inventario de edificios de la AGE, elaborado en cumplimiento de lo establecido en el art. 5, punto 5 de la citada Directiva 2012/27/UE, elaborado por el Ministerio de Industria, Energía y

Turismo. Dicho inventario especifica el número de edificios 1.763, su superficie útil, 11.200.244 m² y el consumo de energético de 1.111.002.491 Kwh.

Los trabajos llevados a cabo en el seno de la Administración con respecto a los niveles óptimos de rentabilidad en materia de rehabilitación implicarían llevar el edificio tratado a los niveles exigidos por el actual código técnico de la edificación, con un ahorro energético asociado de un 30-40%.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Rehabilitación en sector institucional AGE	11.200.244	11.200.244	11.200.244	11.200.244	11.200.244	11.200.244	11.200.244	11.200.244	m ²	Superficie de los edificios de la AGE afectados por la Dir. 2010/31/UE, informe del IDAE

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		
		Rehabilitación en sector institucional AGE		
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	2		
	Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL		
		Descripción y Unidad	Rehabilitación del sector institucional por m2. Mejorar en un 35% la eficiencia energética de los edificios de la AGE	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	71,17 €	€/m2. Calculado a partir informe del IDAE	
	Componente local de la inversión (%)	90,00%	% Se estima equivalente al trabajo del Green Building Council España	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0012811	empleos/m2. En base a 18 empleos año por millón de euros invertidos en el año de la rehabilitación.	
	Fiscalidad de la inversión (%)	10,00%	Impuesto impuesto reducido por rehabilitaciones integrales	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-5,36 €	Ahorros en combustible y electricidad. Calculado a partir del inventario de edificios AGE	
	Comp local O&M (%)	0,00%	Ahorro de una mayoría en combustibles fósiles 100% importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variación en las necesidades de mantenimiento si bien cabe esperar un ahorro por menos averías	
	Fiscalidad OM%	21,00%	Impuesto normal	
	Años de duración de la medida	26	Se estima una vida media mínima de 26 años sobre las acciones de rehabilitación GBCE dado que son pasivas	
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversión anterior a la obtención de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	2,81	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	7,56	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	34,72	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	11.200.244	El Universo es la superficie de los edificios de la AGE afectados por la Directiva 2010/31/UE y Directiva 2012/27/UE. Inventario de edificios de la AGE	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	3,00%	% Exigido por la Directiva 2012/27/UE	
	Índice de penetración máximo anual (%)	6,00%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	35,00%	% de la energía consumida, que es el mismo que de emisiones	
ANÁLISIS ECONÓMICO	Valor actualizado neto VAN (€)	-35,12 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	Coste marginal de abatimiento (€/tco2)	-130,29 €	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Biomasa en calefacción y ACS

La medida consiste en cambio de calderas de gasóleo o carbón por sistemas de generación de calor utilizando biomasa como combustible, en sistemas de calefacción y ACS en viviendas existentes.

La medida es aplicable a edificios de viviendas que ya dispongan de calefacción centralizada y a viviendas unifamiliares que ya dispongan de calefacción.

El cambio de sistema de generación de calor es relativamente sencillo y no requiere importantes inversiones cuando ya existe un sistema de calefacción instalado. En caso de no existir un sistema de calefacción ó la calefacción es por “calor negro”, con radiadores eléctricos, la instalación de calefacción con biomasa requerirá, además de la inversión en la caldera y los sistemas de almacenamiento y abastecimiento, instalar las conducciones de distribución por el edificio y los radiadores en cada vivienda, con el consiguiente incremento de las inversiones necesarias sobre las consideradas en este estudio.

Para el cálculo de la medida se ha utilizado una vivienda media de 90 m². El universo sobre el que se puede aplicar la medida se ha obtenido de los Hot spot prioritarios del estudio del GBCe de 2012, incluyendo los edificios de viviendas y viviendas unifamiliares que tengan sistema de calefacción instalado, exceptuando las que tengan “calor negro” con radiadores eléctricos o ya tengan instalada biomasa.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Biomasa en calefacción	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	vivienda media 90 m ²	Valor medio censo INE

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Biomasa en calefacción.	
		Nº MEDIDA	3	
		Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL	
		Descripción y Unidad	La unidad es una vivienda de 90 m2. Sustituir las calderas de calefacción y ACS en edificios con calefacción central y viviendas unifamiliares que ya dispongan de calefacción, por sistemas de generación de calor utilizando biomasa como combustible.	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.268 €	Inversión adicional respecto de una instalación de gas natural	
	Componente local de la inversión (%)	60%	Se estima que un porcentaje alto de instalaciones utilizarán calderas y aparatos de importación	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0127	10 empleos / M€	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	Impuesto normal	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-113 €	Ahorros en combustibles menos incremento de coste de mantenimiento	
	Comp local O&M (%)	100%		
	Empleo h x año en fase O&M	0,001	10 empleos / M€	
	Fiscalidad OM%	21%		
	Años de duración de la medida	15	Se estima una vida media mínima de 15 años, aunque incrementando los costes de mantenimiento la medida puede tener mayor duración.	
	Años antelación inversión	0	La medida es efectiva el mismo año de su implantación	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.623	Se considera que se sustituyen calderas de gas natural con eficiencia 90 %	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	Se sustituye el consumo de combustibles fósiles, no hay reducción de consumos de electricidad.	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	-1.006,02	Se ha estimado un rendimiento menor para las instalaciones de biomasa (80%), por lo que se incrementa el consumo de energía primaria.	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	2.611.428	La medida es aplicable a edificios de viviendas y viviendas unifamiliares que tengan sistema de calefacción instalado, exceptuando las que tengan "calor negro" y las que ya tienen biomasa	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	1,00%	Estimados según datos del PER 2011-2020	
	Índice de penetración máximo anual (%)	4,00%		
	Índice Penetración (%)			
Reducción sobre el escenario base (%)	60%			
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-155 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-6	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Geotermia en climatización en reformas importantes

mediante bombas de calor, suministrar la energía necesaria para la climatización de edificios de viviendas.

La medida es aplicable a edificios de viviendas y viviendas unifamiliares que tengan sistema de calefacción instalado, exceptuando las que tengan “calor negro” y las que ya tienen biomasa. Es más eficaz en zonas del centro peninsular, con altas demandas de calefacción y refrigeración. La utilización de geotermia se estima rentable cuando el edificio requiere calefacción y refrigeración, para instalaciones de 300 kW, equivalente a 80 viviendas. La instalación suele requerir inversiones más elevadas que el cambio a biomasa porque es necesario efectuar las perforaciones y, por otra parte, porque la forma más eficiente de utilizar la energía geotérmica es utilizando falcois o con suelo radiante.

Para el cálculo de la medida se ha utilizado una vivienda media de 90 m². El universo sobre el que se puede aplicar la medida, igual que para biomasa, se ha obtenido de los Hot spot prioritarios del estudio del GBCe de 2012, incluyendo los edificios de viviendas y viviendas unifamiliares que tengan sistema de calefacción instalado, exceptuando las que tengan “calor negro” con radiadores eléctricos o ya tengan instalada biomasa.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Geotermia en climatización en nuevas edificaciones o reformas importantes	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	2.611.428	vivienda media 90 m ²	Valor medio censo INE

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Geotermia en climatización en nuevas edificaciones o reformas importantes.	
DEFINICIÓN MEDIDA		Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	4 RESIDENCIAL	
DEFINICIÓN MEDIDA		Descripción y Unidad	Vivienda. Instalación de geotermia para climatización y ACS en edificios de viviendas y viviendas unifamiliares con calefacción ya instalada, excepto "calor negro" y biomasa. La unidad es una vivienda media (90 m2)	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	3.596 €	Inversión adicional respecto de una instalación de gas natural	
	Componente local de la inversión (%)	40%	Se estima que un porcentaje alto de instalaciones utilizarán equipos de importación	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0360	En base a 10 empleos año por millón de euros de inversión en el año de la rehabilitación.	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-295 €	Ahorros en combustibles menos incremento de coste de mantenimiento. Se ha tenido en cuenta el ahorro de combustibles fósiles en calefacción y el incremento de consumo de energía eléctrica por la bomba de calor.	
	Comp local O&M (%)	100%	El mantenimiento se efectúa con personal local	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	En base a 10 empleos año por millón de euros de inversión	
	Fiscalidad OM%	21%		
	Años de duración de la medida	25	Se estima una vida media mínima de 25 años, aunque incrementando los costes de mantenimiento la medida puede tener mayor duración.	
	Años antelación inversión	1	Se estima que la instalación de sistemas de captación de calor con geotermia requiere tiempo y el efecto empezará al año siguiente de la inversión	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.648	Se ha considerado que se sustituye todo el consumo de gas en calefacción y ACS. Rendimiento caldera de gas natural del 90 %	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	-316,57	Hay incremento en consumo de electricidad por la bomba de calor.	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	7.217,33	Se ha tenido en cuenta en ahorro de energía procedente de combustibles fósiles y el incremento del consumo de energía eléctrica.	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	2.611.428	La medida es aplicable a edificios de viviendas y viviendas unifamiliares que tengan sistema de calefacción instalado, exceptuando las que tengan "calor negro" y las que ya tienen biomasa	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,00%	Son tecnologías con escasa penetración en el mercado,	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,15%		
	Índice Penetración (%)			
	Reducción sobre el escenario base (%)	39%	Reducción de emisiones de CO2 respecto de las iniciales	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-2.075 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-62	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Placas solares térmicas para ACS

La colocación de colectores de energía solar térmica de baja temperatura en edificios permite transformar esta energía para conseguir agua caliente sanitaria. La medida propone instalar placas solares para ACS en edificios de viviendas y es aplicable a edificios de viviendas que ya dispongan de calefacción y ACS centralizada y a viviendas unifamiliares. Su eficacia aumenta en zonas con alta radiación solar.

Se ha considerado que se instalan 2 m² por vivienda, por lo que se aprovecha toda la energía en generar ACS. Se han utilizado datos de coste facilitados por ASIT.

El universo sobre el que se puede aplicar la medida se obtiene del censo de viviendas de 2011, considerando las viviendas con calefacción colectiva y las viviendas unifamiliares. Si bien el cálculo se ha efectuado sobre viviendas con calefacción colectiva.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Placas solares térmicas para ACS	7.515.582	7.515.582	7.515.582	7.515.582	7.515.582	7.515.582	7.515.582	7.515.582	vivienda media 90 m ²	Valor medio censo INE

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Placas solares térmicas para ACS.	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	5	
	Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL	
		Instalar placas solares para ACS en edificios de viviendas. Calculo por vivienda de 90 m2. Instalación de 2 m2/vivienda de placas solares térmicas en edificios de viviendas, para utilización de ACS.	
		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
VARIABLE DE ENTRADA			
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.200,00 €	Inversión por instalación de 2 m2, coste estimado para edificios de viviendas
	Componente local de la inversión (%)	80,00%	Se estima que un porcentaje bajo de instalaciones utilizarán equipos de importación
	Empleo h x año en fase implementación	0,012	En base a 10 hombre año por millón de euros invertidos
	Fiscalidad de la inversión (%)	21,00%	Impuesto normal
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-82,56 €	Ahorros en combustibles menos incremento de coste de mantenimiento
	Comp local O&M (%)	100,00%	El mantenimiento se efectúa con personal local
	Empleo h x año en fase O&M	0,00015	empleos/viv* año, Se incluye solo el aumento del coste del mantenimiento
	Fiscalidad OM%	21,00%	Impuesto normal
	Años de duración de la medida	25	Se estima una vida media de 25 años,
	Años antelación inversión	0	La medida es eficaz desde el mismo año de su implantación
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	313,60	Se ha considerado que se utiliza toda la energía obtenida en ACS y sustituye al consumo de gas en ACS. Rendimiento de caldera de gas natural del 90 %
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	No hay variación en consumo de electricidad
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	1.400,00	Energía aportada por las placas solares
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	7.515.582	La medida es aplicable a edificios de viviendas que ya dispongan de calefacción y ACS centralizada y a viviendas unifamiliares. Eficaz en zonas con alta radiación solar.
	Índice de penetración mínimo anual (%)	1,50%	Objetivos del PER 2011-2020,
	Índice de penetración máximo anual (%)	4,00%	
	Índice Penetración (%)		
Reducción sobre el escenario base (%)	11,60%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-388	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-4944,34%	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Cambios de conducta en el hogar

La medida propuesta consiste en desarrollar campañas de divulgación para concienciar a las personas a ser eficientes en el uso de la energía en el hogar. La reducción del consumo de energía y de emisiones lograda por cambio de conducta, se ha estimado en un 5% de acuerdo con un estudio de A3E.

Se ha utilizado el estudio “La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático. 2013”, para estimar el porcentaje de población susceptible de sensibilizarse en la campaña. Se ha asociado este porcentaje al porcentaje de hogares ó viviendas principales del censo de 2001 que aplicarían cambios de conducta.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Cambios de conducta en el hogar	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	vivienda media 90 m2	Valor medio censo INE

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Cambios de conducta en el hogar	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	6	RESIDENCIAL
	Sector en el que aplica la medida		
		Descripción y Unidad	
		Campana de divulgación para concienciar a las personas a ser eficientes en el uso de la energía en el hogar	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD
		HIPÓTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	6 €	Coste unitario por vivienda sensibilizada, obtenido del coste de la campaña y del número de viviendas que aplican medidas de eficiencia en el hogar
	Componente local de la inversión (%)	100%	La campaña se realiza con medios locales
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	La generación de empleo no es significativa
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	Normal
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-56 €	Ahorros por vivienda, debido a ahorro de consumo de combustibles y de electricidad
	Comp local O&M (%)	0%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se estima que los costes de mantenimiento no varían
	Fiscalidad OM%	21%	
	Años de duración de la medida	3	Tiempo que dura la sensibilización
	Años antelación inversión	0	La medida es efectiva el mismo año en que se efectúa la campaña
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	82	Calculado por vivienda, reducción del 5% de consumo de combustibles
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	51,96	Calculado por vivienda, reducción del 5% de consumo de electricidad
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	524,88	Reducción del 5% del consumo energético del hogar por cambio de comportamiento
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	14.125.848	Se asimila el conjunto de hogares a viviendas principales, censo 2001
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,20%	Personas sensibilizadas, que se asocia a hogares en los que se aplica la medida
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,90%	
	Índice Penetración (%)		
	Reducción sobre el escenario base (%)	5%	Estimación de A3E
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-154 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-382	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Cambio de ventanas

La medida consiste en cambiar las ventanas, instalando ventanas con doble acristalamiento y rotura térmica. Consideramos el sobrecoste de instalar una ventana de gran calidad desde el punto de vista del aislamiento térmico y una ventana de bajas prestaciones térmicas.

Esta medida reducirá la demanda del consumo de calefacción. Se considera que conseguimos reducir un 70% la energía disipada por los cerramientos de huecos de la vivienda. La medida será aplicable al parque de viviendas permanentes, siendo principalmente eficaz en zonas con alta demanda de calefacción y refrigeración y cuanto menor sea la calidad de las ventanas que se sustituyen. Se ha utilizado el censo de viviendas permanentes de 2001.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Cambio de ventanas	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	14.125.848	vivienda media 90 m2	Valor medio censo INE

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Cambio de ventanas	
		AÑO N° MEDIDA	7	
		Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL	
		Descripción y Unidad	Cambio de todas las ventanas por vivienda media de 90 m2	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	2.200 €	Sobrecoste Inversión por cambio de ventanas	
	Componente local de la inversión (%)	90%	Se estima un componente elevado de producción nacional	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0396	En base a 18 hombre año en el año de la rehabilitación. Dato conservador Fomento cita hasta 28 empleos directos e indirectos	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	Impuesto normal	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-106 €	Ahorros en combustibles	
	Comp local O&M (%)	100%	El mantenimiento se efectua con personal local	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	No se modifica el mantenimiento de las instalaciones	
	Fiscalidad OM%	21%	Impuesto normal	
	Años de duración de la medida	30	Se estima una vida media mínima de 30 años,	
	Años antelación inversión	0	La medida es efectiva desde el mismo año de su instalación	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	339,98	Se ha considerado que se sustituyel consumo de gas en calefacción, rendimiento del 90 %	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	No hay variación en consumo de electricidad	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	1.517,79	Energía final evitada por consumo en calefacción	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	5.782.834	viviendas en zona continental 2001 PROYECTO SECH-SPAHOUSEC	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	1,00%		
	Índice de penetración máximo anual (%)	2,50%		
	Índice Penetración (%)	1,00%		
	Reducción sobre el escenario base (%)	10%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-135 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-13	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Reparto de costes de calefacción con válvulas termostáticas

Actualmente es posible, en los sistemas de calefacción colectiva, repartir los costes de la calefacción en función de la cantidad de calor utilizada en cada vivienda. En los edificios en los que el suministro de ACS y calefacción se produce por una sola entrada por vivienda, es fácil repartir el coste instalando contadores en la entrada de cada piso.

En los edificios en los que la calefacción se distribuye verticalmente y hay varias entradas y salidas de calefacción en cada vivienda, es necesario instalar calorímetros en cada radiador y un sistema de repartidores de costes de calefacción. Si esta medida se acompaña con la instalación de válvulas termostáticas en cada radiador se estima que se reducirá el consumo energético de calefacción entre un 25-30%.

La Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, obliga a instalar contadores individuales o sistemas de reparto de costes de calefacción antes del 31 de diciembre de 2016, por lo que el universo sobre el que se aplica la medida son las viviendas principales con calefacción colectiva del censo de 2011.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Reparto costes calefacción con válvulas termostáticas	1.909.938	1.909.938	1.909.938	1.909.938	1.909.938	1.909.938	1.909.938	1.909.938	vivienda media 90 m2	viviendas principales con calefacción colectiva, INE 2011

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		
		Reparto costes calefacción con válvulas termostáticas		
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	8 RESIDENCIAL		
	Descripción y Unidad	Instalación de válvulas en radiadores y reparto de costes de calefacción por vivienda de 90m2		
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	290 €	Inversión por instalación de válvulas y aparatos de medida en los radiadores	
	Componente local de la inversión (%)	60%	Se estima que un porcentaje bajo de instalaciones utilizarán equipos de importación	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0029	En base a 10 empleos por millón de euros de inversión	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-69 €	Ahorros en combustibles menos incremento de coste de mantenimiento	
	Comp local O&M (%)	100%	El mantenimiento se efectua con personal local	
	Empleo h x año en fase O&M	0,001	empleos/viv*año, Se incluye sólo el aumento del coste del mantenimiento	
	Fiscalidad OM%	21%		
	Años de duración de la medida	8	Se estima una vida media mínima de 8 años,	
	Años antelación inversión	0		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	405	Se ha considerado que se evita el 30% del consumo de gas en calefacción. Rendimiento de caldera de gas natural del 90 %	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	No hay variación en consumo de electricidad	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	1.806,89	Energía final evitada por consumo en calefacción	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	1.909.938	Viviendas principales con calefacción colectiva, Censo INE 2011	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	2,00%		
	Índice de penetración máximo anual (%)	4,00%		
	Índice Penetración (%)			
	Reducción sobre el escenario base (%)	12%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-208 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-64	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Cambio de calderas individuales convencionales a condensación

La medida supone el cambio de calderas individuales convencionales de gas natural a calderas de condensación, que son calderas de mayor rendimiento, ya que aprovechan el calor contenido en el vapor de agua que va mezclado en los gases de combustión.

Se estima una reducción de consumo energético del 20% por mejora de eficiencia de la caldera de condensación (en condiciones óptimas, que sería del 30%). La medida es aplicable a de viviendas principales con calefacción individual del censo INE 2011.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Cambio calderas individuales a condensación	3.008.857	3.008.857	3.008.857	3.008.857	3.008.857	3.008.857	3.008.857	3.008.857	vivienda media 90 m2	viviendas principales con calefacción individual INE 2011

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Cambio calderas individuales a condensación	
		Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	9 RESIDENCIAL
		Descripción y Unidad	
		Cambio de calderas individuales a calderas de gas natural de condensación por vivienda de 90m2	
VARIABLE DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	300 €	€/vivienda, diferencia entre una caldera de condensación y otra convencional
	Componente local de la inversión (%)	50%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0030	En base a 10 hombre año por millón de euros invertidos.
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-86 €	Ahorros por reducción del consumo de gas menos el incremento del coste de mantenimiento
	Comp local O&M (%)	100%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se estima 5 empleos por millón de euros de mantenimiento
	Fiscalidad OM%	21%	
	Años de duración de la medida	10	
	Años antelación inversión	0	Se estima que se instala rápidamente y es eficaz desde el primer día.
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	292	Kg CO2 eq/vivienda*año
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	Se estima que no se reduce el consumo eléctrico
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	1.448,67	kWh/viv*año
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.008.857	viviendas principales con calefacción individual de gas en censo INE 2001
	Índice de penetración mínimo anual (%)	2,00%	
	Índice de penetración máximo anual (%)	5,00%	
	Índice Penetración (%)		
	Reducción sobre el escenario base (%)	12%	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-458 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-157	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Rehabilitación en sector institucional, CC.AA. y local

Como complemento a la medida de rehabilitación en sector institucional en la Administración General de Estado, esta medida pretende involucrar a otras Administraciones regionales y locales en la consecución de objetivos de eficiencia energética en el sector institucional, tal como promueve la Directiva 2012/27/ UE relativa a la eficiencia energética.

Los trabajos llevados a cabo en el seno de la Administración con respecto a los niveles óptimos de rentabilidad en materia de rehabilitación implicarían llevar el edificio tratado a los niveles exigidos por el actual código técnico de la edificación, con un ahorro energético asociado de un 30-40%.

La unidad sobre la que se calcula la medida es el m² de edificio de la administración autonómica y local. Para el cálculo de la medida se han asimilado los datos de consumos energéticos del inventario de edificios de la AGE, estimándose un ahorro energético del 35%. El universo utilizado para aplicar la medida de un 113 millones de m² , según estimaciones del IDAE.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Rehabilitación en sector institucional no AGE	113.000.000	113.000.000	113.000.000	113.000.000	113.000.000	113.000.000	113.000.000	113.000.000	m ²	Superficie de los edificios administración no AGE (IDEA)

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Rehabilitación en sector institucional CCAA y local	
		Nº MEDIDA	10	
		Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL	
		Descripción y Unidad	Rehabilitación del sector institucional por m2. Mejorar en un 35% la eficiencia energética de los edificios de administraciones no AGE	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	71,17 €	€/m2, Calculado a partir informe del IDAE	
	Componente local de la inversión (%)	90,00%	% Se estima equivalente al trabajo del Green Building Council España	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0012811	empleos/m2. En base a 18 empleos año por millón de euros invertidos en el año de la rehabilitación.	
	Fiscalidad de la inversión (%)	10,00%	Impuesto impuesto reducido por rehabilitaciones integrales	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-5,36 €	Ahorros en combustible y electricidad. Calculado a partir del inventario de edificios AGE	
	Comp local O&M (%)	0,00%	Ahorro de una mayoría en combustibles fósiles 100% importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variación en las necesidades de mantenimiento si bien cabe esperar un ahorro por menos averías	
	Fiscalidad OM%	21,00%	Impuesto normal	
	Años de duración de la medida	26	Se estima una vida media mínima de 26 años sobre las acciones de rehabilitación GBCE dado que son pasivas	
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversión anterior a la obtención de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	2,81	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	7,56	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	34,72	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	113.000.000	Estimación IDEA	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,50%	Estimación IDEA	
	Índice de penetración máximo anual (%)	3,00%	% Exigido por la Directiva 2012/27/UE	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	35,00%	% de la energía consumida, que es el mismo que de emisiones	
ANÁLISIS ECONÓMICO	Valor actualizado neto VAN (€)	-35,12 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	Coste marginal de abatimiento (€/tco2)	-130,29 €	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

MEDIDAS DEL SECTOR TRANSPORTE

Trasvase modal del vehículo privado a la bicicleta en el transporte de pasajeros

La medida consiste en trasladar desplazamientos de pasajeros del modo con mayores emisiones por pasajero como es vehículo privado a un modo cuyas emisiones son nulas como es la bicicleta. Las reducciones que se consiguen con la aplicación de esta medida respecto del escenario base son 100%.

El universo de la medida es la movilidad de pasajeros en pautas urbanas, ya que se considera que la bicicleta sólo puede cubrir las necesidades de movilidad del ámbito urbano. Se considera que sólo desplazamientos por debajo de 5 km son trasladables del vehículo privado a la bicicleta.

Esta medida contempla el siguiente conjunto de actuaciones: construcción de carriles bici, pacificación de calles, construcción de aparcamientos de bicis, sensibilización y concienciación, sistemas de préstamo, etc

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Movilidad de pasajeros pauta urbana	208.010	211.749	215.385	217.738	219.917	222.505	224.683	227.158	(Millones-pasaj-km)	Ministerio de Fomento

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Trasvase modal pasajeros bicicleta	
		Nº MEDIDA	12	
		Sector en el que aplica la medida	Transporte	
		Descripción y Unidad	Trasvase modal de 1 Millon pas-km de vehículo privado a bicicleta	
		VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	400.000 €	Ratio entre la inversión realizada y la movilidad ciclista de pasajeros (euros/Millon-pas-km) de los siguientes planes: Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza, Plan de Promoción de la Bicicleta del Ayuntamiento de Vitoria, Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid. Se incluyen las siguientes actuaciones: carriles bici, señalización, aparcamientos, comunicación y sistemas de préstamo. Este ratio considera asimismo el porcentaje de usuarios de la bicicleta que se han trasvasado del vehículo privado a la bicicleta. Este ratio se considera está entorno al 15% conforme a encuestas realizadas entre municipios con planes de movilidad ciclista	
	Componente local de la inversion (%)	90%	Se trata sobre todo de actuaciones en obra civil donde la mayoría de la inversión tiene componente local	
	Empleo h x año en fase implementación	1,7500	Dato obtenido a partir de inversión unitaria y ratio empleo/inversión en obra pública (10 empleos/Millon de euros) en España del SEOPAN	
	Fiscalidad inversión (%)	21%	IVA	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	75.000 €	Coste de O&M anual = (Coste pasaj-km vehículo privado - Coste pasajero-km bicicleta)*1 ,000,000 Se considera un coste a 0,025 euros/pasaj-km para la bicicleta y 0,1 euros/ pasaj-km vehículo privado	
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que el 100% combustibles fósiles son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se ha optado por adoptar un enfoque conservador debido a la incertidumbre asociada a este análisis. Los datos disponibles (CCOO; 16 empleos de empleos asociados a la movilidad ciclista y OECC; 1,5 empleos destruidos en el sector de los talleres de mantenimiento de coches) arrojan generación de empleo neto	
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y del mantenimiento del coche (21% del IVA)	
	Años de duración de la medida	10		
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversión a la obtención de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigacion difusos (kg CO2/año)	100.800	Mitigacion difusos kg CO2/año = Emisiones CO2 pas-km vehículo privado*1000 Valor correspondiente a 2015. Su valor varia hasta 72800 en 2020 Las emisiones consideradas para el vehículo privado son 112 gr CO2/pasaj-km, (valor que disminuye a lo largo de la serie conforme a la mejora en eficiencia prevista para los vehículos ligeros)	
	Mitigacion ETS (kg CO2/año)	8.104,00	Mitigacion ETS kg CO2/año = Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Factor emisión refino Valor correspondiente a 2015. Su valor varia hasta 5530 en 2020 Son reducción en emisiones asociadas al menor refino de combustibles. Se considera un factor de emisión del refino de 0,245 grCO2/ton fuel (CORES).	
	Ahorro en energia final (Kwh/año)	410.552,88	Ahorro en energia final Kwh/año = (Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Energia calorifica media combustible) + (Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Factor consumo energia refino) Son ahorros energéticos asociados tanto al menor consumo de combustibles como al menor refino de combustibles. Se considera un factor de consumo de energía del refino de 0,708 Kwh/ton fuel	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	215.385	Movilidad de pasajeros en pauta urbana (Ministerio de Fomento, PITVI 2012-2024)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,12%	El índice de penetración es la mitad de las previsiones de los planes de movilidad ciclista consultados considerando que aproximadamente el 15% de los usuarios de la bicicleta utilizaban el coche privado en sus desplazamientos	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,24%		
	Índice Penetración (%)	-	Varia en función del escenario utilizado.	
ANÁLISIS ECONÓMICO	Reducción sobre el escenario base (%)	100,00%		
	VAN privado [€]	-261.841 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA (€/tco2)	-228	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Trasvase modal del vehículo privado a transporte colectivo de viajeros

La medida consiste en trasladar desplazamientos del vehículo privado a modos de transporte colectivo de viajeros (autobús, tren, metro, etc). La unidad de referencia es el Millón de pasajero-km mientras que el universo de la medida es la movilidad de pasajeros total de pasajeros, incluyendo pauta urbana y pauta interurbana.

Las reducciones que se consiguen con la aplicación de esta medida son del 80% sobre el escenario base. Por su parte la implementación de esta medida se a través de la planificación de la movilidad con el desarrollo de planes de movilidad urbana y planes de gestión de la movilidad al trabajo. No prevé la creación de nuevas infraestructuras del transporte.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Movilidad de pasajeros pauta urbana	208.010	211.749	215.385	217.738	219.917	222.505	224.683	227.158	(Millones-pasaj-km)	Ministerio de Fomento

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Trasvase modal pasajeros transporte colectivo	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	13	Trasvase modal de 1 Millón de pasaj-km del vehículo privado a medios de transporte colectivo (sobre todo transporte público colectivo pero también transporte colectivo de empresas) ya existente a través de la planificación y gestión de la movilidad	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE		
	Descripción y Unidad			
VARIABLE DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPOTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	50.000 €	Gastos en planificación de la movilidad. Dato extraído del ratio inversión/ahorros energéticos del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética del 2011-2020 del IDAE	
	Componente local de la inversión (%)	90%	Inversión en planificación y gestión que tiene un componente local mayoritario	
	Empleo h x año en fase implementación	0,1000	Se considera el siguiente ratio para actividades de gestión y planificación (2 empleos/Millón de euros invertido)	
	Fiscalidad inversión (%)	21%	IVA	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-40.000 €	Coste de O&M: (Coste pasaj-km vehículo privado - Coste pasaj-km transporte colectivo)*1000000. Los costes por pasaj-km del vehículo privado son 0,1 euro/ pasajkm (OECC) y 0,06 euros/ pasaj-km en transporte colectivo (RENFE, excluyendo ALTA VELOCIDAD)	
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que 100% de combustibles son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se estima que no hay ni generación ni destrucción de empleo. No obstante conforme a fuentes consultada se generaría 2,5 empleos/año (CCOO) y se destruirían 1,5 empleos/año (OECC)	
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y la del mantenimiento del coche (21% del IVA)	
	Años de duración de la medida	10		
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversión anterior a la obtencion de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	80.710	Mitigación difusos kg CO2/año = (Emisiones pasaj-km vehículo privado*1000) - (% movilidad transporte colectivo-autobus*Emisiones pasaj-km-autobus*1000) Valor correspondiente a 2015. Su valor varía hasta 53730 en 2020. Las emisiones consideradas para el vehículo privado son 112 gr CO2/pasaj-km y 50 gr CO2/pasaj-km para el autobus, valores que disminuyen a lo largo de la serie conforme a la mejora en eficiencia prevista para estos modos de transporte) Se ha considerado que la contribución del ferrocarril de tracción diesel (sólo supone el 20% de los tráficos totales en ferrocarril según RENFE) no es significativa sobre todo considerando que la mayoría de los trasvases se prevéen en el ámbito urbano Se considera que el 41% de desplazamientos el transporte público colectivo se realizan en autobus y el 59% en modos ferroviarios (Observatorio de la Movilidad Metropolitana)	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	-529,00	Mitigación ETS kg CO2/año = (Consumo combustible pasaj-km-veh privado*1000000*Factor emisión Refino) - (%movilidad transporte colectivo-modos ferroviarios*Cons.electricidad pasaj-km-F*1000*Factor emisión mix eléctrico) - (%movilidad transporte colectivo-autobus * Consumo combustible pasaj-km autobus * 1000000*Factor de emisión del refino). Las emisiones consideradas corresponden al año 2015. Su valor varía hasta -1983 en 2020 Valor resultante del incremento de emisiones en ETS por mayor generación eléctrica y la reducción derivada de un menor refino de combustibles Los consumos de electricidad considerados para el ferrocarril son 0,05 kwh/pasaj-km (Observatorio del Ferrocarril); el factor de emisión considerado para el refino es 0,245 ton CO2/ton fuel (CORES) y el factor de emisión del mix eléctrico Ahorro en energía final Kwh/año = (Cons. Combustible pasaj-veh privado km*1000000*Energía calorífica combustible) + (Cons. Combustible pasaj-km veh privado*1000000*Factor consumo energía refino) - (%movilidad transporte colectivo-modos ferroviarios*Cons.electricidad pasaj-km-ferrocarril*1000000) - (% movilidad transporte colectivo-autobus*Consumo combustible pasaj-km autobus*1000000*Energía calorífica combustible) - (%movilidad transporte colectivo-autobus*Consumo combustible pasaj.km-autobus*1000000*Factor consumo energía refino) Valor correspondiente a 2015. Su valor varía hasta 188920 en 2020. Ahorros energéticos derivados del menor consumo de combustibles en el transporte así como del consumo de energía en el refino e incrementos en el consumo de energía eléctrica del ferrocarril	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	299.942,85		
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	632.610	Movilidad de pasajeros (PITVI, Ministerio de Fomento)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,25%		
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,64%		
	Índice Penetración (%)	-		
	Reducción sobre el escenario base (%)	80%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-302.982 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-352	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Trasvase modal en el transporte de mercancías de la carretera al ferrocarril

La medida consiste en el trasvase en el transporte de mercancías del modo con mayores niveles de emisión por unidad transportada, la carretera, a un modo con menores niveles de emisión como es el ferrocarril.

Las reducciones previstas en emisiones de GEI son del 93% sobre el escenario base y el universo de la medida es la movilidad total de mercancías.

La implantación de esta medida contempla las actuaciones de construcción de infraestructuras y mejora de la gestión del transporte de mercancías previstas en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI 2012-2024).

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Movilidad de mercancías	317.019	323.524	331.984	336.002	340.072	344.197	348.344	352.750	(Millones-ton-km)	PITVI del Ministerio de Fomento

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Trasvase modal mercancías ferrocarril	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	15			
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE			
		Descripción y Unidad		Trasvase modal de 1 Millon ton-km de la carretera al ferrocarril	
		VARIABLE DE LA MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	350.000 €		Ratio inversión / ton-km trasladadas al ferrocarril del PITVI (Ministerio de Fomento).	
	Componente local de la inversión (%)	90%		Se considera que la inversión en obra civil tiene un componente local mayoritario	
	Empleo h x año en fase implementación	3,5000		Valor obtenido a partir del dato de inversión utilizando el ratio empleo/inversión en obra pública (10 empleos/Millon de euros según SEOPAN)	
	Fiscalidad inversión (%)	21%		IVA	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-60.000 €		Coste de O&M anual = (Coste ton-km carretera - Coste ton-km ferrocarril) * 1,000,000 Se considera un coste a 0,1 euros/ton-km para la carretera (Ministerio de Fomento) v 0.04 euros/ ton-km para el ferrocarril (Observatorio del Ferrocarril)	
	Comp local O&M (%)	0%		El 100% de combustibles son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000		Se estima que no hay generación ni destrucción neta de empleo No obstante conforme a los datos disponibles (CCOO, 2 empleos del trasvase de 1 Millon de ton-km al ferrocarril y 1,5 empleos destruidos del transporte de mercancías por camiones según OECC) se produciría una pequeña generación neta de empleo	
	Fiscalidad OM (%)	36%		Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y del mantenimiento del ferrocarril (21% del IVA)	
	Años de duración de la medida	10			
	Años antelación inversión	1		Se estima que requiere un año de antelación las inversión anterior a la obtención de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	72.000		Mitigación difusos kg CO2/año = (Emisiones CO2 ton-km carretera*1000) - (% tracción diesel-ferrocarril * Emisiones CO2 ton-km ferrocarril -tracción diesel * 1000) Valor correspondiente a 2015. Se consideran las siguientes emisiones por modos de transporte: 75 gr CO2/ton-km para el transporte por carretera (OECC) y 25 gr CO2/ton-km para el transporte por ferrocarril en tracción diesel (Observatorio Español del Ferrocarril); el porcentaje de electrificación del ferrocarril considerado sería del 75% (RENFE)	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	-4.333,00		Mitigación ETS kg CO2/año = (Cons. Combustible ton-km carretera * 1000000 * Factor emisión refino) - (% tracción eléctrica-ferrocarril * Cons. electricidad ton-km ferrocarril*tracción eléctrica * 1000000 * Factor emisión mix eléctrico) Valor correspondiente a 2015 Se producen reducción en emisiones por menor refino del combustible e incremento por mayor consumo de electricidad en ferrocarril El factor de emisión considerado para el refino sería de 0,245 ton CO2/ton fuel (CORES); consumos de electricidad del ferrocarril de tracción eléctrica son 0,04 kwh/ton-km (Observatorio Español del Ferrocarril) y el factor de emisión del mix eléctrico español es 248 grCO2/kwh (OECC)	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	277.148,00		Ahorro en energía final Kwh/año = (Consumo combustible ton-km carretera * 1000000 * Energía calorífica media combustible) + (Consumo combustible pasaj-km carretera * 1000000 * Factor consumo energía refino) - (%tracción eléctrica-ferrocarril * consumo electricidad ton-km ferrocarril-tracción eléctrica * 1000000) - (Consumo combustible ton-km ferrocarril-tracción diesel *%tracción diesel-ferrocarril * 1000000 * Energía calorífica media combustible) - (%tracción diesel-ferrocarril*Consumo combustible ton-km ferrocarril-tracción diesel-ferrocarril * * 1000000 * Factor consumo energía refino) Valor correspondiente a 2015 Se producen ahorros en los consumos de combustibles fósiles del transporte y la energía consumida en su refino e incremento en el consumo de electricidad del ferrocarril. El factor de consumo de energía del refino es de 0.708 kwh/ton fuel	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	317.019		Movilidad total de mercancías en España (MFOM)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,25%		El índice de penetración máximo coincide con las previsiones de trasvase modal al ferrocarril del PITVI 2012-2024 del Ministerio de Fomento	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,35%			
	Índice Penetración (%)	-			
ANÁLISIS ECONÓMICO	Reducción sobre el escenario base (%)	93%			
	VAN privado [€]	-179.473 €		Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-265		El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Renovación natural de la flota de vehículos ligeros conforme a objetivos de reducción a 2020

Esta medida consiste en la reducción adicional de emisiones de GEI derivada de los nuevos objetivos de reducción¹ acordados para el 2020 para turismos y furgonetas nuevos respecto a los ya establecidos para turismos y furgonetas para los años 2015 y 2017 respectivamente.

Las reducciones de GEI previstas varían desde 0% en 2013 al 22% en 2020 y la penetración prevista para la medida coincide con la renovación natural del parque de vehículos ligeros conforme a las proyecciones 2011-2030 realizadas por el MAGRAMA.

Se trata de una medida ya adoptada ya que se prevé una publicación inminente de los reglamentos comunitarios que modifican los Rg 443/2009 y Rg 510/2011 por lo que ya no serían medidas adicionales. Se han contemplado en esta Hoja de Ruta las reducciones generadas por esta medida ya que no se incluían en el escenario con medidas ya adoptadas y aplicadas de las proyecciones del MAGRAMA 2011-2030

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Parque de vehículos ligeros	25.800.000	25.615.000	25.400.000	25.215.000	25.050.000	24.815.000	24.615.000	24.500.000	Nº de Vehículos	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

¹ El Rg 443/2009 establecía un objetivo de reducción de 130 gr CO₂/km en 2015 para turismos nuevos mientras que el Rg que lo modifica establece un objetivo de 95 gr CO₂/km en 2020. Por su parte el Rg 510/2011 establecía un objetivo de reducción de 175 gr CO₂/km en 2017 mientras que el Rg que lo modifica establece un objetivo de 147 gr CO₂/km en 2020. La reducción de emisiones de GEI conforme a objetivos de 2015 en el caso de turismos nuevos y de 2017 en el caso de furgonetas nuevas ya se contemplaba en el escenario con medidas aplicadas.

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Renovación natural de la flota de vehículos ligeros conforme a objetivos de reducción a 2020	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	16	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE	
	Descripción y Unidad	Reducción adicional de emisiones CO2 de 1 vehículo ligero nuevo conforme a los objetivos de emisiones CO2 en 2020 respecto de los objetivos 2015/2017 en vehículos ligeros nuevos (turismos/furgonetas conforme a los Reglamentos comunitarios 443/2009 y 510/2011)	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALORPOR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0 €	Se parte de la hipótesis que el precio de los vehículos nuevos no se ha incrementado por sus objetivos de reducción de emisiones
	Componente local de la inversión (%)	0%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	No hay generación ni destrucción neta de empleo ya que es una medida basada en la renovación natural prevista de vehículos ligeros
	Fiscalidad inversión (%)	0%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-98 €	Ahorros asociados al menor gasto de combustible Coste de O&M anual (€) = ((Consumo medio vehículos ligeros - Consumo vehículos ligeros nuevos objetivo 2015) - (Consumo medio vehículos ligeros - Consumo vehículos ligeros nuevos objetivo 2020)) * Distancia media recorrida vehículos ligeros * 0,01 * Precio combustible Valor en el año 2015. Varía hasta -405 en 2020 Se consideran los siguientes datos de partida: consumo medio de combustibles vehículo ligeros (7 l/100 km y varía hasta 6 l/100 km en 2020); consumo combustibles vehículos ligeros nuevos conforme a objetivos 2015 (5,2 l/100 km); consumo combustibles vehículos ligeros nuevos conforme a objetivos 2020 (4,8 l/km que varía hasta 3,8 l/100 km) y precio de combustible de 1,4 €/l que llega a 1,7 €/l (MAGRAMA)
	Comp local O&M (%)	0%	Se estima que el 100% de combustibles son importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	No hay generación ni destrucción neta de empleo
	Fiscalidad OM (%)	47%	Fiscalidad de los combustible según MINETUR
	Años de duración de la medida	15	Edad media de vehiculados dados de baja (IDAE, plan PIVE)
	Años antelación inversión	0	
	CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	148
Mitigación ETS (kg CO2/año)		13,09	Mitigación ETS kg CO2/año = ((Consumo medio vehículos ligeros - Consumo vehículos ligeros nuevos objetivo 2015) - (Consumo medio vehículos ligeros - Consumo vehículos ligeros nuevos objetivo 2020)) * Distancia media recorrida vehículos ligeros * 0,01 * Factor emisiones refino. Este valor es 0 y luego se incrementa a largo de la serie Dato correspondiente a 2015 que varía hasta 48 en 2020 Reducción de emisiones del refino de combustible. Se considera el siguiente factor de emisión del refino, 0,245 TCO2/ton fuel (CORES)
Ahorro en energía final (Kwh/año)		695,07	Ahorro en energía final Kwh/año = ((Consumo medio vehículos ligeros - Consumo vehículos ligeros nuevos objetivo 2015) - (Consumo medio vehículos ligeros - Consumo medio vehículo ligeros nuevos objetivo 2020)) * Distancia media recorrida vehículos ligeros * 0,01 * Contenido energético combustibles)) + (Consumo medio vehículos ligeros - Consumos vehículos ligeros nuevos objetivo 2015) - (Consumo vehículos ligeros - Consumo vehículos ligeros nuevos objetivo 2020)) * Distancia media recorrida vehículos ligeros * 0,01 * Factor consumo energía refino). Dato correspondiente a 2015 que varía hasta 2560 en 2020 Ahorro en el consumo de energía derivado del menor consumo de combustible en transporte y del menor consumo de energía del refino Se considera el siguiente factor de consumo de energía del refino, 0,708 kwh/ton fuel (OECC)
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	25.800.000	Parque de vehículos ligeros (Inventario Nacional de Emisiones, MAGRAMA)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	4,00%	Renovación del parque de vehículos ligeros prevista por Inventario Nacional de Emisiones
	Índice de penetración máximo anual (%)	4,00%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.
	Reducción sobre el escenario base (%)	6%	Datos del año 2015 que varía hasta 22% en 2020
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-1.238 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Dato correspondiente al año 2015 que varía hasta -5121 en 2020
	CMA €/tco2	-513	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq (datos del año 2020) Dato del año 2015 que varía hasta -552 en 2020

Introducción de vehículos de muy bajas emisiones

En esta medida se incluye la introducción de aquellos tipos de vehículos con muy bajas emisiones de CO₂, concretamente por debajo de 50 gr CO₂/km que es límite que marca los Rg 443/2009 y 510/2011 para este tipo de vehículos. Son en inmensa mayoría vehículos eléctricos, aunque incluyen otros como híbridos enchufables o pila de hidrógeno. Aparte de vehículos ligeros dentro de esta medida se incluyen otro tipo de vehículos como motocicletas y ciclomotores.

Las reducciones que se consiguen con esta medida en los sectores difusos serían del 100% sobre el escenario base y el índice de penetración previsto para esta medida equivaldría a unos 50.000 vehículos acumulados en 2020.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Parque de vehículos ligeros nuevos en España.	25.800.000	25.615.000	25.400.000	25.215.000	25.050.000	24.815.000	24.615.000	24.500.000	Nº vehículos	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Introducción de vehículos de muy bajas emisiones
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	18	Sustitución de un vehículo ligero convencional por otro de muy bajas emisiones (<50 gr CO2/km). La medida se ha valorado conforme a los vehículos puramente eléctricos pero también se incluyen otro tipo de vehículos: híbridos enchufables, pila de hidrógeno, etc. Se incluyen no sólo vehículos ligeros sino otros vehículos como motocicletas y ciclomotores	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE		
	Descripción y Unidad			
	VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	11.500 €	Incluyen sobrecoste vehículos eléctricos vs vehículos convencionales, 10000 € (ANFAC) y el coste medio de los puntos de carga eléctrica (1000 €) con un ratio de 1,5 puntos de carga por coche eléctrico (IDAE)	
	Componente local de la inversión (%)	25%	Se estima que el 25% de los coches que se compran en España se fabrican en España (ANFAC)	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	Se estima que se emplea los mismos trabajadores para fabricar un coche convencional que un coche eléctrico	
	Fiscalidad inversión (%)	21%	Sólo IVA. Estos coches están exentos del impuesto de matriculación	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-600 €	Ahorros en mantenimiento del coche y combustibles y gasto en electricidad (ENDESA)	
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que el 100% de los combustibles fósiles son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variaciones en el empleo asociado al mantenimiento de los coches	
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y del mantenimiento del coche (21% del IVA)	
	Años de duración de la medida	15	Edad media de vehiculados dados de baja (IDAE, plan PIVE)	
	Años antelación inversión	0		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.500	Mitigación difusos kg CO2/año = Km coche eléctrico * Emisiones CO2 vehículo ligero nuevo * 0,001 Los datos base considerados son: kilometraje recorrido coche eléctrico, 10000 km (se considera kilometraje medio que recorre un vehículo ligero correspondiente a una flota urbana); emisiones CO2 vehículos ligeros nuevos 128 gr CO2/km	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	-11,00	Emisiones del refino y de la generación de electricidad Mitigación ETS kg CO2/año = (km coche eléctrico * Consumo combustible coches ligeros nuevos * Factor emisión refino * 0,001) + (km coche eléctrico * Consumo electricidad coche eléctrico * 0,01 * Factor emisión mix eléctrico) Se reducen las emisiones en ETS por menores emisiones del refino de combustibles y se incrementan por el consumo de electricidad del coche eléctrico Los datos base considerados son: factor de refino de combustible de 0,245 tCO2/ton fuel; consumo electricidad coche eléctrico de 15 kwh/100 km y factor de emisión del mix eléctrico nacional de 248 grCO2/kwh (OECC) y consumo de vehículo ligero nuevo de 5,2 l/100 km	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	6.000,00	Ahorro en energía final Kwh/año = - (Km coche eléctrico * Consumo electricidad coche eléctrico * 0,01) + (Km coche eléctrico * Consumo de combustibles vehículo ligero nuevo * 0,01 * Energía calorífica combustible) + (km coche eléctrico * consumo combustible vehículo ligero nuevo * 0,01 * Factor de consumo de energía refino) Se ahorra energía del menor consumo de combustibles en carretera y menor refino de combustibles y se incrementa por el mayor consumo de electricidad del coche eléctrico El factor de consumo de energía considerado para el refino es 0,708 kwh/ton fuel	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	25.800.000	Parque de vehículo ligeros nuevos en España (Inventario Nacional Emisiones, MAGRAMA)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,002%	Índe de penetración mínimo en 2014 que varía hasta 0,08% en 2020 (50000 coches eléctricos acumulados en 2020)	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,10%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	3.919 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	175	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Introducción de biocombustibles de segunda generación

Consiste en la sustitución de combustibles convencionales por biocombustibles de segunda generación que no se basan en cultivos agrícolas. No se ha incluido esta medida ya que la senda de penetración 2011- 2020 de biocombustibles basados en cultivos agrícolas prevista en el PANER ya se incluía en el escenario con medidas ya adoptadas y aplicadas de las proyecciones del MAGRAMA 2011- 2030. En base a las recientes disposiciones adoptadas por MINETUR y al proceso negociador de modificación de la Directivas 2009/28/CE y 1998/70/CE se va reducir notablemente la penetración de biocombustibles prevista en el PANER.

El porcentaje de reducción de emisiones sobre el escenario base sería del 100% y el universo de la medida es total de energía consumido en transporte y se ha considerado una penetración mínima de esta medida a 2020.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Energía total consumida en transporte	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	(Ktep)	Energía final consumida en transporte (IDAE)

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		
		Introducción de biocombustibles de segunda generación en el transporte		
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	19		
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE		
	Descripción y Unidad	Sustitución 1 Ktep de combustibles (gasóleo/gasolina) por 1 Ktep de biocombustibles de segunda generación. En el escenario con medidas en marcha del MAGRAMA ya se consideraba la senda del PANER para biocombustibles de primera generación. Conforme a las nuevas disposiciones de MINETUR y la modificación de la normativa comunitaria de aplicación, la penetración prevista para biocombustibles de primera generación va a ser inferior a la prevista en la senda del PANER		
		VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0 €	Valoración realizada en sobrecostes en operación y mantenimiento de los biocombustibles de segunda generación respecto de los combustibles convencionales (no se ha entrado a valorar si estos biocombustibles se producirán en España o se importarán)	
	Componente local de la inversión (%)	0%		
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000		
	Fiscalidad inversión (%)	0%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	750.000 €	Se estima un sobrecoste del 50% sobre combustibles convencionales (gasóleo/gasolina) conforme a Ecofys	
	Comp local O&M (%)	0%	Se estima que 0% de biocombustibles de segunda generación se van a fabricar en España y todos se van importar	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000		
	Fiscalidad OM (%)	47%	Fiscalidad de los combustibles según MINETUR	
	Años de duración de la medida	1		
	Años antelación inversión	0		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	3.042.000	Mitigación difusos kg CO2/año = Factor de emisión combustible * 1000000 Se considera el siguiente factor de emisión de combustibles en el transporte: 3,1 kg CO2/kg combustible (Inventario nacional de emisiones)	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	0,00	Se considera el mismo factor de emisión para el refino de los combustibles fósiles y de los biocombustible	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	0,00	Se considera el mismo gasto de energía en el refino de combustibles fósiles que en el de biocombustibles	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	32.000	Consumo final de energía en transporte. (IDAE)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,013%	Índice penetración mínimo correspondiente a 2014 que varía hasta 0,125% en 2020 (se corresponde con 52 Ktep previsto para estos biocombustibles en el PER)	
	Índice de penetración máximo anual (%)	1,00%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	721.154 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	237	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Teletrabajo y otras medidas de reducción del desplazamientos de pasajeros

Esta medida consiste en la reducción de desplazamientos derivada de la aplicación de medidas como el teletrabajo y otras como la administración electrónica o el uso de videoconferencias.

El porcentaje de reducción de emisiones de GEI sobre el escenario base sería del 80% ya que se considera que al menos una vez a la semana el trabajador tendrá que desplazarse desde su domicilio a su centro de trabajo. Por su parte el universo de la medida es la movilidad total de pasajeros.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Movilidad total de pasajeros	632.810	641.656	651.353	660.351	660.079	673.259	682.321	690.151	Nº viajeros	Ministerio de Fomento

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Teletrabajo y otras medidas de reducción de desplazamientos	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	21	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE	
	Descripción y Unidad	Reducción de 1 Millón de pasajeros-km en la movilidad de pasajeros por teletrabajo y otras medidas de reducción de desplazamientos como administración electrónica o videoconferencias	
		VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD
		HIPÓTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	180.000 €	El dato de inversión para 1 Millón de pas-km se corresponde con el coste de 400 euros de ordenador por trabajador y los costes de logística informática asociada al teletrabajo (línea de comunicaciones, securización del equipo de trabajo, formación del personal, etc)
	Componente local de la inversión (%)	50%	Se estima que la inversión en informática tiene 50% de componente local
	Empleo h x año en fase implementación	0,1600	Ratio entre la generación de empleo y la inversión económica en el sector de las telecomunicaciones (2 empleos por cada 1 Millón de euros invertido). Fuente MINETUR
	Fiscalidad inversión (%)	21%	IVA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-57.642 €	Ahorros derivados de la reducción del consumo de combustibles y los costes de mantenimiento del coche
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que el 100% de los combustibles fósiles son importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre la fiscalidad de los combustibles (MINETUR) y la fiscalidad del mantenimiento de los coches
	Años de duración de la medida	5	Vida media de un ordenador
	Años antelación inversión	1	
CO2 - ENERGIA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	80.640	Mitigación difusos kg CO2/año = Emisiones CO2 pasaj-km vehículo privado * 1000 Valor correspondiente a 2015 que evoluciona hasta 52210 en 2020 Se consideran las siguientes emisiones asociadas al vehículo privado, 112 gr CO2/pasaj-km (valor que evoluciona hasta 2020)
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	6.200,00	Mitigación ETS kg CO2/año = Consumo combustible pasaj-km - vehículo privado * 1000000 * Factor emisión refino Valor correspondiente a 2015 que evoluciona hasta 4776 en 2020 Reducción en emisiones asociada a un menor refino de combustibles Se consideran los siguientes datos base: 0,042 l/pasa-km y un factor de emisión del refino de 0,245 TCO2/ ton fuel
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	328.442,30	Ahorro en energía final Kwh/año = (Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Energía calorífica media) + (Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Factor consumo energía refino) Valor correspondiente a 2015 que evoluciona hasta 239980 en 2020 Ahorro en energía del consumo de combustibles y del proceso del refino Se considera el siguiente factor de consumo de energía del refino, 0,708 kwh/l
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	632.810	Movilidad total de pasajeros. Fuente MFOM
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,08%	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,12%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	80%	Se considera que 1 día a la semana el trabajador tiene que desplazarse desde su domicilio a su centro de trabajo
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-87.674 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2015 que evoluciona hasta -35201 en 2020
	CMA €/tco2	-202	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq Valor correspondiente a 2015 que evoluciona hasta -111 en 2020

Conducción eficiente de vehículos

Consiste en la reducción de emisiones de GEI derivada de la conducción eficiente de vehículos. La medida se aplica sobre todo a conductores de vehículos pesados, aunque también se incluye la conducción eficiente de vehículos ligeros.

El universo de la medida es el número total de vehículos pesados autorizados para el transporte de pasajeros y mercancías y la reducción de emisiones prevista con esta medida es del 3% que es la mitad de lo previsto por IDAE para esta medida.

Esta medida se tiene previsto implementar a través de la impartición de cursos de conducción eficiente entre conductores profesionales, así como la introducción de módulos de conducción eficiente en los cursos de obtención del carnet de conducir para vehículos ligeros.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Nº de conductores profesionales en España	670.000	660.000	650.000	640.000	630.000	620.000	610.000	610.000	Nº vehículos pesados	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Conducción eficiente de un vehículo pesado	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	22	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE	
		Descripción y Unidad	
		Conducción eficiente de un vehículo. Se valora conforme a datos de la conducción eficiente en vehículos pesado pero también incluye conducción eficiente en vehículos ligeros	
		VARIABLES DE ENTRADA	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	300 €	Coste de curso de formación de 1 conductor de vehículo pesado. IDAE
	Componente local de la inversión (%)	100%	Se considera que la inversión en formación tiene 100% de componente local
	Empleo h x año en fase implementación	0,0004	IDAE (Cursos de 8 horas para grupos 6-8 conductores de vehículos pesados)
	Fiscalidad inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-2.411 €	Coste de O&M anual (€) = Mejora eficiencia conducción eficiente * Distancia recorrida vehículos pesados * Consumo medio combustibles vehículo pesado * 0,01 * Precio gasóleo Ahorros derivados del menor consumo de combustible Se consideran los siguientes datos base: consumo de gasóleo de 38 l/100 km (OECC), distancia anual recorrida vehículos pesados 150000 km (OECC), mejora en eficiencia del 3% (50% de estimaciones del IDAE) y precio del gasóleo de 1,4 €/l
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que la mayoría de combustibles fósiles son importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	
	Fiscalidad OM (%)	47%	Fiscalidad combustibles conforme MINETUR
	Años de duración de la medida	10	
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	4.401	Mitigación difusos kg CO2/año = Mejora eficiencia conducción eficiente * Distancia recorrida vehículo pesados * Emisiones CO2 vehículo pesado * 0,001 Valor correspondiente a 2014. Se consideran las siguientes emisiones de vehículos pesados, 980 grCO2/km
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	353,00	Mitigación ETS kg CO2/año = Mejora eficiencia conducción eficiente * Distancia recorrida vehículo pesado * Consumo combustible vehículo pesado * 0,01 * Factor emisión refino Valor correspondiente a 2014 Reducción en emisiones asociadas a un menor refino de combustibles Se considera el siguiente factor de emisión del refino, 0,245 TCO2/ton fuel
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	19.190,82	Ahorro en energía final Kwh/año = (Mejora eficiencia conducción eficiente * Distancia recorrida vehículo pesado * Consumo combustible vehículo pesado * 0,01 * Energía calorífica combustible) + (Mejora eficiencia conducción eficiente * Distancia recorrida vehículo pesado * Consumo combustible vehículo pesado * 0,01 * Factor de consumo energía refino) Ahorros energéticos del menor consumo de combustible y su refino Se considera el siguiente factor de consumo de combustible de 0.708 kwh/l
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	510.000	Número de vehículos pesados autorizados para el transporte de viajeros y mercancías (PITVI, Ministerio de Fomento)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,10%	En la definición de los índices de penetración se han considerado el número de conductores de vehículos pesados que anualmente han recibido cursos de conducción eficiente organizados por IDAE
	Índice de penetración máximo anual (%)	1,90%	
	Índice Penetración (%)	-	Varia en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	3%	50% de las estimaciones del IDAE
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-21.350 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2014
	CMA €/tco2	-449	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq Valor correspondiente a 2014

Gestión eficiente de flotas de vehículos

Consiste en la gestión eficiente de flotas de vehículos pesados a través de un conjunto de medidas como auditoría iniciales, cursos de gestión de flotas, TICS, etc, con objeto de reducir el número de desplazamientos y optimizar la gestión logística de las flotas.

El porcentaje de reducción previsto sobre el escenario base sería del 5% que es la mitad de lo previsto por IDAE para esta medida y el universo al que aplica es el número total de flotas de vehículos pesados con más de 1 vehículo.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Número de flotas con más de 5 camiones	67.000	67.000	67.000	67.000	67.000	67.000	67.000	67.000	Nº de flotas	Ministerio de Fomento

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Gestión eficiente de flotas	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	23	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE	
		Descripción y Unidad	
		Gestión eficiente de una flota de una flota media 10 vehículos pesados	
VARIABLES DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	60.000 €	Inversión para un sistema de gestión de flotas (auditoría inicial, cursos de gestión de flotas y sistemas de gestión centralizada). Fuente IDAE
	Componente local de la inversión (%)	50%	Se considera que la inversión en informática tiene un 50% de componente local
	Empleo h x año en fase implementación	0,1200	Ratio entre la generación de empleo en España y la inversión económica en el sector de las telecomunicaciones (2 empleos por cada 1 Millón de euros invertido). Fuente MINETUR
	Fiscalidad inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-40.185 €	Costes en O&M anual (€) = (Incremento en eficiencia por gestión de flotas * Distancia anual recorrida camiones * Consumo medio camiones * 0,01 * Precio combustible) * 10 Ahorros derivados del menor consumo de combustible Se consideran los siguientes datos base: consumo de gasóleo de 38 l/100 km (OECC), distancia anual recorrida vehículos pesados 150000 km (OECC), mejora en eficiencia del 5% (50% de estimaciones del IDAE) y precio del gasóleo de 1,4 €/l
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen los ahorros sobre 100% combustibles fósiles importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	
	Fiscalidad OM (%)	47%	Fiscalidad de combustibles según MINETUR
	Años de duración de la medida	10	
	Años antelación inversión	1	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	72.600	Mitigación difusos kg CO2/año = (Mejora en eficiencia por gestión de flotas * Distancia anual recorrida camiones * Emisiones CO2 camiones * 0,001) * 10 Valor correspondiente a 2015 Se consideran las siguientes emisiones de vehículos pesados, 980 grCO2/km
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	5.845,00	Mitigación ETS kg CO2/año = (Mejora en eficiencia por gestión de flotas * Distancia anual recorrida camiones * Consumo medio combustible camiones * 0,01 * Factor emisión refino) * 10 Reducción del menor refino de combustibles Se considera el siguiente factor de emisión del refino, 0,245 TCO2/ton fuel
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	313.041,80	Ahorro en energía final Kwh/año = (Mejora eficiencia por gestión de flotas * Distancia anual recorrida camiones * Consumo medio combustible camiones * 0,01 * Contenido energético combustible) + (Mejora eficiencia por gestión de flotas * Distancia anual recorrida * Consumo medio combustible camiones * 0,01 * Factor de consumo de energía refino) * 10 Ahorros en energía del consumo de combustibles y del refino Se considera el siguiente factor de consumo de combustible de 0.708 kwh/l
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	67.000	Nº flotas de vehículos pesados autorizadas para el transporte de pasajeros y mercancías con más de 1 vehículo (PITVI, Ministerio de Fomento)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,08%	En la definición de los índices de penetración se ha tenido en consideración el número de flotas de vehículos pesados cuya gestión eficiente ha venido financiando anualmente el IDAE
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,41%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	5%	50% estimaciones del IDAE
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-256.694 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2015
	CMA €/tco2	-327	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq Valor correspondiente a 2015

Adelantar la renovación natural de vehículos ligeros al óptimo

Se trata de una medida que consiste en adelantar la renovación natural de vehículos ligeros al óptimo, es decir aquel año en el que resulta más rentable realizar la sustitución del coche, en base a los costes de inversión y los sobrecostes de explotación ya que a medida que el coche se hace más antiguo va perdiendo en eficiencia respecto los vehículos nuevos y se incrementan sus costes de mantenimiento.

Conforme a análisis realizada por el OECC este punto óptimo se consigue a los 14 años mientras que la edad media de los vehículos retirados de los Planes PIVE y PIMA son de 15 años.

El porcentaje de reducción de esta medida sobre el escenario base sería del 35% que es aproximadamente la diferencia en emisiones entre un vehículo nuevo y otro antiguo y en la penetración de la medida se han considerado el número total de vehículos que en los últimos años se han financiado a través de Planes PIVE o PIMA.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Parque de vehículos ligeros	25.800.000	25.615.000	25.400.000	25.215.000	25.050.000	24.815.000	24.615.000	24.500.000	Nº de Vehículos	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	
		Adelantar la renovación natural de vehículos ligeros al óptimo	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	29	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE	
	Descripción y Unidad	Adelantar la renovación natural de 1 vehículo ligero al óptimo que es aquel año en el que los sobrecostos de operación y mantenimiento se igualan a los costes de inversión. Supondría que los coches se renovarían a los 14 años en lugar de a los 15 años	
	VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.330 €	Evolución de costes anuales de inversión realizado por OECC (se parte de hipótesis que no se financia la compra y que un precio de vehículo ligero de 20000 euros) Costes inversión = Coste medio coche / Vida media
	Componente local de la inversión (%)	25%	El 25% de los coches vendidos en España se fabrican en España
	Empleo h x año en fase implementación	0,0083	Ratio entre el número de empleos en España que trabaja en el sector de la automoción y el número coches de fabricados y vendidos en España dividido entre 1/15, es decir lo que se adelanta la vida útil del coche por su vida media
	Fiscalidad inversión (%)	25%	IVA + Impuesto matriculación
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-1.590 €	Sobrecostos anuales de operación derivados de la pérdida de eficiencia de los coches antiguos frente a nuevos así como el incremento en costes de mantenimiento con la edad del vehículo Se ha utilizado la siguiente fórmula: (%Pérdida anual de eficiencia*Distancia recorrida vehículo ligero*Consumo de combustibles vehículos ligeros*Vida media del vehículo) + (incremento anual de costes mantenimiento*Vida media del vehículo) Se considera los siguientes datos base: 4% de % pérdida anual de eficiencia en vehículos ligeros (OECC), distancia anual recorrida por vehículo ligeros de 16440 km (OECC), Precio de combustible de 1,4 €/l y 60€ de incremento anual en costes
	Comp local O&M (%)	0%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	100% de combustibles son importados
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre la fiscalidad de los combustibles (MINETUR) y la fiscalidad del mantenimiento
	Años de duración de la medida	1	Se corresponde con el adelanto de vida media de los vehículos ligeros a su óptimo en costes, de 15 años a 14 años
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	875	Mitigación difusos kg CO2/año = (Emisiones medias CO2 vehículos ligeros - Emisiones CO2 vehículos ligeros nuevos) * Distancia anual recorrida vehículo ligero. Valor correspondiente a 2014 Se consideran los siguientes datos base: emisiones medias CO2 vehículos ligeros 187,5 gr CO2/km (OECC, valor que evoluciona lo largo de la serie), emisiones medias vehículos ligeros nuevos 137 gr CO2/km (OECC, valor que evoluciona a lo largo de la serie), distancia anual recorrida por vehículo ligero de 16440 km (OECC)
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	70,90	Mitigación ETS kg CO2/año = (Consumo medio combustible vehículos ligeros - Consumo medio combustible vehículos ligeros nuevos) * 0,01 * Distancia anual recorrida vehículos ligeros * Factor de emisión refino Reducción de emisiones del menor refino de combustibles Valor correspondiente a 2014 Se consideran los siguientes datos base: consumo medio vehículo ligeros 7,2 l/100 km (OECC, valor que evoluciona a lo largo de la serie), 5,2 l/100 km (OECC, valor que evoluciona a lo largo de la serie), factor de refino 0,245 TCO2/ton fuel (CORES)
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	3.767,09	Ahorro en energía final Kwh/año = ((Consumo medio combustible vehículos ligeros - Consumo medio combustible vehículos ligeros nuevos) * 0,01 * Distancia anual recorrida vehículos ligeros * Contenido energético combustible) + ((Consumo medio combustible vehículos ligeros - Consumo medio combustible vehículos ligeros nuevos)) * 0,01 * Distancia anual recorrida vehículos ligeros * Factor de consumo de energía del refino Valor correspondiente a 2014 Ahorro de consumo de energía de combustibles y de su refino Se considera como factor de consumo de energía del refino, 0,708 kwh/l
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	25.800.000	Parque de vehículos ligeros
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,40%	En la definición de los índices de penetración se ha tenido en consideración el número de vehículos ligeros que se ha financiado en los últimos años a través de los planes PIVE y PIMA
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,80%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	35%	
ANÁLISIS ECONOMICO	VAN privado [€]	-199 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2014
	CMA €/tco2	-210	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq. Valor correspondiente a 2014

Uso de biogas en transporte

Esta medida consiste en la sustitución de gas natural vehicular por biometano, sobre todo para vehículos pesados.

El porcentaje de reducción de emisiones de GEI sobre el escenario base sería del 100% y el universo sobre el que aplica la medida es la cantidad total de energía consumida en transporte. Se ha previsto una penetración mínima, en concreto 1000 vehículos pesados utilizan biometano en 2020.

En la valoración de esta medida sólo se han considerado los sobrecostes derivados de la depuración del biogas y posterior comprensión para su como biometano ya que se considera que aprovecha las infraestructuras de digestión anaerobia de residuos orgánicos y de distribución del gas natural vehicular.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Energía final consumida en transporte	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	(ktep)	(IDAE).

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		
		Uso del biogas en el transporte		
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	62		
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE		
		Descripción y Unidad		
		Sustitución 1 Ktep de gas natural por 1 Ktep de biometano		
		VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.500.000 €		Incluye costes de depuración del biogas y posterior compresión para su uso como biometano (Biofuel S.A). costes de 800000 euros/ 200 m3 depuración biogas y 200000 euros/ 200 m3 compresión biogas. No se incluyen los costes de inversión asociadas la infraestructura necesaria para el uso de gas natural vehicular ya que se presupone que aprovecha dicha infraestructura. Tampoco se incluyen los costes de plantas de captación de biometano de purines y residuos ya que igualmente aprovecharía las infraestructuras existentes.
	Componente local de la inversión (%)	90%		La inversión en obra civil se considera que tiene un componente mayoritariamente local
	Empleo h x año en fase implementación	15,0000		Dato a partir de inversión unitaria y el ratio empleo generado/inversión en obra pública (10 empleos/Millon de euros del Observatorio de la Construcción)
	Fiscalidad inversión (%)	21%		IVA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	0 €		Se presupone que noy sobrecostes de explotación ya que se aprovecha infraestructura del gas natural vehicular. Tampoco se le presuponen ahorros en mantenimiento derivados del consumo de combustibles en en comparación con los vehículos pesados que utilizan gasóleo ya que como escenario de referencia se consideran a los vehículos pesados funcionan con gas natural
	Comp local O&M (%)	0%		Se considera que la mayoría de combustibles son importados
	Empleo h x año en fase O&M	2,500		Conforme a datos de Biofuel S.A.
	Fiscalidad OM (%)	25%		Ficalidad del gas natural vehicular
	Años de duración de la medida	10		Vida media de las infraestructuras de depuración y compresión del biogas (Biofuel, S.A.)
	Años antelación inversión	1		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	2.281.500		Mitigación difusos kg CO2/año = Factor de emisión gas natural vehicular * 1000000 Se considera el siguiente factor de emisión del gas natural vehicular 0,202 kg CO2/kwh
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	0,00		Se considera el mismo factor de emisión para el refino del combustibles fósiles y del procesado del biometano
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	0,00		Se considera el mismo gasto de energía en el refino de combustibles fósiles y del procesado del biometano
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	32.000		Consumo final de energía en transporte(IDAE)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,003%		Valor de penetración mínimo correspondiente a 2015 que llega hasta 0,04%, equivaldría aproximadamente a 1000 vehículos pesados en 2020
	Índice de penetración maximo anual (%)	0,100%		
	Índice Penetración (%)	-		Varía en función del escenario utilizado.
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	1.500.000 €		Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	66		El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Movilidad cooperativa: carsharing y carpooling

Esta medida consiste en la reducción de desplazamientos en vehículo privado derivadas de la aplicación de medidas de movilidad cooperativa como carsharing y carpooling.

El porcentaje de reducción de emisiones de esta medida sobre el escenario base es del 35%, por el menor uso del vehículo privado por parte de los usuarios de carsharing y carpooling, y el universo previsto para esta medida sería la movilidad total de pasajeros

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Movilidad total de pasajeros	632.810	641.656	651.353	660.351	660.079	673.259	682.321	690.151	Nº de pasajeros	Ministerio de Fomento

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Movilidad cooperativa: carpooling y carsharing
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	63		
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE		
		Descripción y Unidad		
		Reducción de la movilidad de 1 Millón pasaj-km del vehículo privado a través de movilidad cooperativa (carsharing y caarpoling).		
		VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	160.000,00 €	Datos de Respiro	
	Componente local de la inversión (%)	50%		
	Empleo h x año en fase implementación	0,4000	Datos de Respiro	
	Fiscalidad inversión (%)	25%	IVA + Impuesto de matriculación	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-60.000,00 €	Datos de Respiro y Avancar	
	Comp local O&M (%)	0%	Se considera que la mayoría de combustibles son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que el balance neto entre la creación de empleo y la destrucción es 0	
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre la fiscalidad de los combustibles y de la operación y mantenimiento	
	Años de duración de la medida	15	Se corresponde con el adelanto de vida media de los vehículos ligeros	
	Años antelación inversión	1		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	35.500,00	Mitigación difusos kg CO2/año = Emisiones CO2 pasaj-km vehículo privado * 1000 Dato correspondiente a 2014 Se consideran las siguientes emisiones del vehículo privado, 112 gr CO2/pasaj-km (OECC)	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	2.900,00	Mitigación ETS kg CO2/año = Consumo combustible pasaj-km - vehículo privado * 1000000 * Factor emisión refino Valor correspondiente a 2014 Reducción de emisiones asociada a un menor refino de combustibles Se considera un consumo de combustible del vehículo privado de 0,042 l/pasaj-km (OECC) y un factor de emisión del refino de 0,245 tCO2/ton fuel (CORES)	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	155.000,00	Ahorro en energía final Kwh/año = (Consumo combustible pasaj-km * 1.000.000 * Energía calorífica media) + (Consumo combustible pasaj-km * 1.000.000 * Factor consumo energía refino) Ahorro de energía de reducción de consumo de combustibles y del proceso del refino Valor correspondiente a 2014 Se considera el siguiente valor del consumo de energía del refino, 0,708 kwh/l	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	632.810	Movilidad total de pasajeros (Minsiterio de Fomento)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,04%		
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,08%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	35%	Se considera una reducción del 35% conforme a datos de Respiro e IDAE	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-408.664,85 €	Valor Añadido Neto. Considerando un descuento privado del 6%, un descuento público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -310490 en 2020	
	CMA €/tco2	-540,45	Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -597 en 2020	

MEDIDAS DEL SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO

Digestión anaeróbica de purines con tratamiento de nitrificación-desnitrificación

Esta medida consiste en la reducción de las emisiones derivadas de las deyecciones ganaderas. La unidad de referencia de esta medida es el metro cúbico de purín tratado mediante biodigestión y tratamiento de nitrificación-desnitrificación. Se considera que el escenario de referencia sería la aplicación de ese purín al campo. Esta medida se ha diseñado para el tratamiento de purín de porcino, si bien sería ampliable a otro tipo de deyecciones ganaderas u otros co-sustratos.

Mediante esta medida se reducen las emisiones de CH₄ y de N₂O en un 90% con respecto al escenario de referencia y para su implementación se requiere la construcción de una planta de tratamiento que incluya un sistema de nitrificación-desnitrificación.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
m3 de purín susceptibles de tratamiento de biodigestión anaeróbica	49.705.496	50.089.711	50.623.951	51.164.239	50.890.063	50.728.783	50.998.927	51.269.071	m3	Proyecciones GEI (MAGRAMA), Plan Biodigestión Purines, e Informe de ADAP

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		
		Digestión anaeróbica de purines con tratamiento de nitrificación desnitrificación		
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	47		
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA		
		Descripción y Unidad	Tratamiento de 1m3 de purín mediante digestión anaerobia con tratamiento de nitrificación-desnitrificación.	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	48 €	Se refiere a la construcción de una planta de biodigestión de purines tipo con tratamiento de nitrificación desnitrificación	
	Componente local de la inversión (%)	30%	Será 30% local puesto que se importa la mayor parte para ejecutar la planta	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0004	Se considera una media de unos 40 empleos creados para la construcción de una planta tipo	
	Fiscalidad inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	1 €	Costes: Coste de electricidad tratamiento y biogás, Coste Transporte purin, Personal, Mantenimiento planta, Analíticas y reactivos, Otros Costes, Co-Sustratos, Costes Estructura y Gestión Ingresos: por venta de electricidad considerando que se vende a 0,050 €/kwh y por la venta de abonos.	
	Comp local O&M (%)	100%	Se considera que el 100% es local	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera una media de unos 10 empleos directos generados en la fase de operación y mantenimiento de una planta tipo	
	Fiscalidad OM (%)	21%	Se considera 21% de IVA	
	Años de duración de la medida	20	Se supone una vida útil de 20 años	
	Años antelación inversión	1	Se estima un año para llevar a cabo las labores de construcción y puesta en marcha de la planta	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	116	Este dato se ha calculado con la media de las reducciones de emisiones contempladas en los proyectos clima considerados con tratamiento de nitrificación-desnitrificación	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	11,48	Se ha claculado multiplicando el ahorro en energía final por el FE de 0,33 KqCo2/Kwh	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	34,78	Este dato se ha calculado con la media de las ahorros en energía contempladas en los proyectos clima considerados con tratamiento de nitrificación-desnitrificación	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	49.705.496	En una primera aproximación sólo se está teniendo en cuenta el universo de porcino, aunque se podría ampliar a vacuno y aves. Para obtener la cifra de universo que se muestra se han utilizado los siguientes datos: - Efectivos de porcino en España según los datos presentados en las proyecciones de Gases de Efecto Invernadero de MAGRAMA 2013. - Estimación de los M3 de purín de porcino generados en España (multiplicando el número de efectivos de porcino por la cifra de 2,02 m3 de purin/cabeza y año facilitada por la Unidad de Inventarios del MAGRAMA) - m3 purín porcino tratados por el Plan de Biodigestión de Purines (dato facilitado por la Unidad de Inventarios del MAGRAMA) - m3 purín que están siendo ya tratados en plantas de ADAP (Datos facilitados por ADAP al MAGRAMA en Informe de ADAP "Análisis de los valores estándar y la retribución específica para las planras de tratamiento de purines". Noviembre 2013)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,80%	Se ha tomado como referencia del índice de penetración mínimo anual, los datos del Plan de Biodigestión de Purines según los cuales el índice de penetración sobre el total de purines generados en España de 50 millones de toneladas, se estaría actuando sobre 1,6%. Dicho porcentaje se ha dividido entre 2 pues podría ser tratado mediante esta medida o con nitrificación desnitrificación.	
	Índice de penetración máximo anual (%)	3,13%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.	
	Reducción sobre el escenario base (%)	90%	Este dato se ha obtenido de la información contenida en los proyectos clima 2012 y 2013, según los cuales siendo conservadores la medida reduciría un 90% de las emisiones.	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	64 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA (€/tco2)	25	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Introducción de leguminosas en praderas gestionadas que utilizaran fertilización sintética

El objetivo de esta medida es reducir las emisiones de los suelos de praderas de regadío mediante la incorporación de leguminosas en la pradera de tal manera que la fijación de nitrógeno atmosférico que producen las leguminosas compensa la necesidad de utilizar fertilizantes minerales. Además de los beneficios que aporta desde una perspectiva de mitigación del cambio climático, esta medida es adecuada desde una perspectiva de mejora de la fertilidad del suelo así como de mejora de la biodiversidad tanto del suelo como de flora y fauna. Esta medida tiene; por tanto; un beneficio desde otras muchas perspectivas de la sostenibilidad y confiriendo una mayor resiliencia a la pradera lo cual le confiere una mayor capacidad de adaptación al cambio climático.

La reducción de emisiones que se prevé con esta medida con respecto al escenario de referencia es del 100% y el universo al que aplica esta medida es el terreno dedicado en España a cultivo de praderas polifitas en regadío.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Superficie de praderas polifitas en regadío en España	42.793	42.793	42.793	42.793	42.793	42.793	42.793	42.793	ha	ESYRCE 2012

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Introducción de leguminosas en praderas gestionadas que utilizara fertilización sintética	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	48	
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA	
Descripción y Unidad		Optimización de la fertilización sintética en una hectárea de pradera gestionada que utilizara fertilización sintética con mantenimiento del rendimiento	
VARIABLE DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0 €	
	Componente local de la inversión (%)	0%	Se considera que es 100% español
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	Se considera que lo hace el mismo agricultor y que no genera ni destruye empleo
	Fiscalidad inversión (%)	0%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	35 €	Como gastos se tienen en cuenta: 46€/ha Se considera que los Kg de leguminosas necesarios para introducir en una hectárea de pradera son 10Kg/ha. Se ha considerado que el precio del 1kg de semillas de leguminosas para praderas es 9,6€/kg. Por tanto los gastos en semillas serían la diferencia de lo que tendría que pagar por las leguminosas y lo que dejaría de pagar en semillas de gramíneas (con un coste de 5€/ha), lo que genera un coste en semillas de 5€/kg. Por tanto, el coste sería 46€/ha. Se considera un ahorro económico de una optimización de la fertilización. Se produce un ahorro de fertilizante por la fijación biológica de N que realizan las leguminosas. Se considera un ahorro económico de 6,3-10,6 EUR/ha. La cifra se obtiene de multiplicar los kg de N que se ahorrarían (45-75 KgN/ha) por el ahorro de 0,141 EUR/kg de N. Además se tienen en cuenta los ahorros de la labor de fertilización que según datos del MAGRAMA son 2,11€/ha
	Comp local O&M (%)	100%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que no genera ni destruye empleo
	Fiscalidad OM (%)	10%	IVA 10% en semillas y fertilizantes
	Años de duración de la medida	20	Se han anualizado todos los datos aunque se tiene en cuenta que será necesario volver a sembrar alfalfa a los 3 años. Se estima que la medida debería tener una duración de 20 años.
	Años antelación inversión	0	
	CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	0
Mitigación ETS (kg CO2/año)		171,60	La mitigación en ETS de reducir 1KgN es 2,8kgCO2/año. Por tanto si se estima una reducción de media de 60KN/año y ha, las reducciones serían 171,6KgCO2/ha
Ahorro en energía final (Kwh/año)		520,00	Se ha calculado dividiendo la mitigación en ETS por el factor de emisión de 0,33.
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	42.793	Se considera como universo el del total de hectáreas en España dedicadas a praderas polifitas en regadío
	Índice de penetración mínimo anual (%)	1,25%	Se considera que con esta medida se podría actuar sobre un mínimo del 10% del universo en el período 2008-2020, por tanto, 0,10 entre 8 da la cifra de 0,0125
	Índice de penetración máximo anual (%)	6,25%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.
ANÁLISIS ECONÓMICO	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	
	VAN privado [€]	571 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA (€/tco2)	166	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Siembra directa

Esta medida consiste en la aplicación de técnicas de agricultura de conservación de tal manera que se reducen las emisiones de los suelos agrícolas así como las emisiones derivadas de la utilización de gasóleo por la maquinaria agrícola. Además, esta medida mejora la resiliencia del suelo, y parece ser que es beneficiosa también desde una perspectiva de adaptación al cambio climático.

La reducción de emisiones prevista con esta medida con respecto al escenario de referencia es del 15% y el universo al que aplica esta medida es el número total de hectáreas dedicadas al cultivo de cereales en España, siendo la unidad de referencia es la hectárea de cultivo de cereal. .

Para su implementación se requiere de formación a los agricultores pues es necesario un cambio de mentalidad. En este supuesto, se ha considerado que se mantiene el rendimiento si bien existen artículos científicos para las condiciones españolas que avalan el aumento del rendimiento mediante la utilización de esta técnica.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
hectáreas dedicadas a cereales	5.785.173	6.271.826	6.271.826	6.271.826	6.271.826	6.271.826	6.271.826	6.271.826	ha	ESYRCE 2012

	DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Siembra directa	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	49	
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA	
	Descripción y Unidad	Utilización de técnicas de agricultura de conservación en 1 ha dedicada a cereal	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	20,34 €	Se ha considerado el caso más desfavorable de que el agricultor decidiera comprar la sembradora, directa pues podría optar por que la operación la realice un tercero. El coste se basa en un estudio de Moreno Collado, A.M.; Pastrana Santamarta, P.; Ferrero González, J. (2007). Costes de maquinaria en función del laboreo empujado y superficie de la explotación. Vida Rural. Febrero 2007: 58-60.
	Componente local de la inversión (%)	100%	Se considera 100% pues existen máquinas en el mercado español. De todas maneras se debe reseñar que no todas las máquinas que se comercializan se fabrican en España. Por poner un ejemplo, las sembradoras monograno, sólo las realiza un fabricante en España.
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	El mismo agricultor es que realiza la implantación y manejo de la siembra directa, no generándose nuevos puestos de trabajo.
	Fiscalidad inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-43,37 €	Como coste se ha tenido en cuenta la formación que sería necesaria para que los agricultores realicen el cambio desde una técnica de agricultura convencional a siembra directa Ahorro medio producido en las parcelas demostrativas del proyecto Life+ Agricarbon, con 30 ha de extensión. Fuente: Universidad de Córdoba, AEAC.SV (2013)
	Comp local O&M (%)	100%	El agricultor no ha de irse al mercado extranjero para el mantenimiento de la maquinaria, aunque ello no supone necesariamente que las piezas se fabriquen en otros países
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que lo hace el mismo agricultor y que no genera ni destruye empleo
	Fiscalidad OM (%)	21%	
	Años de duración de la medida	20	Se estima que se deberá llevar a cabo una acción de formación y difusión sobre esta medida durante al menos 20 años hasta que la medida esté totalmente implantada en los agricultores
	Años antelación inversión	1	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	48,49	Considerando las reducciones de 18,65l/ha en consumo de combustible (gasóleo) y que el FE del gasóleo es 2,6KgCo2/L gasoil, del IDAE se obtienen unas reducciones de emisiones de 48,49 KgCo2/ha
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	3,26	Se ha calculado considerando las reducciones de 18,65l/ha en consumo de combustible (gasóleo) y el factor emisión refino (0,175)
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	209,03	Son los ahorros energéticos del consumo de combustible y su refino
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	5.785.173	Se considera como universo el total de hectáreas en España dedicadas al cultivo de cereales según ESYRCE descontando la superficie que ya está bajo siembra directa y la superficie de la que no se tiene información (6271826-466522-20131)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	6,00%	Se considera como mínimo el que en la actualidad ya se está dando
	Índice de penetración máximo anual (%)	20,00%	Se considera un 20%
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
ANÁLISIS ECONÓMICO	Reducción sobre el escenario base (%)	10%	
	VAN privado [€]	-929 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA (€/tco2)	-898	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Formación para mejorar la eficiencia en la fertilización

Las emisiones de los suelos agrícolas suponen alrededor del 50% de las emisiones del sector agrícola y su causa es la fertilización orgánica e inorgánica de dichos suelos. Es; por tanto; imprescindible llevar a cabo a nivel nacional una medida efectiva de formación, concienciación y sensibilización de tal manera que se logre una reducción de las emisiones de N₂O derivadas de los suelos agrícolas españoles.

La unidad de referencia de esta medida es la reducción de 1KTCO₂equivalente mediante la mejora de la eficiencia en la fertilización a través de una campaña de formación anual durante 10 años. El universo al que aplica la medida es el total de N aplicado a los suelos agrícolas. Esta medida en ningún caso supondrá un obstáculo a las empresas del sector pues su finalidad es la mejora en la eficiencia en la fertilización de tal manera que se fertilice en el momento adecuado, utilizando fertilizantes orgánicos e inorgánicos en las dosis adecuadas evitando problemas de emisiones de N₂O a la atmósfera y problemas de lixiviación y escorrentía.

Por tanto esta medida, además de mitigar el cambio climático tiene otros muchos efectos colaterales positivos pues mejora la fertilidad del suelo, mejora los problemas de contaminación de suelos y aguas y fomenta el uso de los estiércoles y purines de una manera racional.

La formación constará de una parte teórica, pero la mayor parte será práctica con clases sobre el terreno y utilizando casos de éxito en los que los agricultores puedan ver cómo otro agricultor ha realizado una correcta fertilización, manteniendo el rendimiento de sus cosechas, minimizando sus costes y reduciendo sus emisiones.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
KT CO ₂ equivalentes generados por las Toneladas N utilizadas en España	7.893	7.905	7.917	7.923	7.917	7.911	7.917	7.917	KT CO ₂ eq	Calculo OECC en base a Proyecciones GEI

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Formación para mejorar la eficiencia en la fertilización
	Nº MEDIDA	54	
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA	
	Descripción y Unidad	Mejora de la eficiencia en la fertilización para lograda la reducción de 1KT de CO2equivalente por campaña de formación	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	22.915 €	Cada campaña de formación consiste en la realización de jornadas de campo con una componente teórica y otra práctica sobre el terreno. La componente teórica tendrá su bases en la documentación que se elaborará para tal fin y se distribuirá en dichas jornadas. Los cálculos se pueden ver en la hoja "CÁLCULOS". Cada campaña de formación afectaría a 120 agricultores.
	Componente local de la inversión %	100%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	Se considera el balance global entre creación y destrucción de empleo nulo.
	Fiscalidad invers.%	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-23.241 €	Estimado en función del Nº agricultores, el consumo de N total y por agricultor y el coste de cada campaña por agricultor
	Comp local O&M (%)	0%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera el balance global entre creación y destrucción de empleo nulo.
	Fiscalidad OM%	10%	
	Años de duración de la medida	10	Se estima que se deberá llevar a cabo una acción de formación y difusión de la importancia de ajustar las dosis de N a las necesidades de los cultivos anualmente durante al menos 10 años hasta que la medida esté totalmente implantada en los agricultores
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos kg CO2/año	1.000.000	1KtCO2=1000000kgCO2e
	Mitigación ETS kg CO2/año	471.369,05	Es la mitigación en ETS que se produce por reducir 1TCo2e/año. Se ha calculado conforme a los datos de Fertilizers Europe.
	Ahorro en energía final Kwh/año	1.428.391,07	Se ha calculado dividiendo la mitigación en ETS por el factor de emisión de 0,33.
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	7.893	Se considera como universo el total de CO2equivalente producido por el consumo de N en España
	Índice de penetración mínimo anual %	0,50%	Se considera que con esta medida se podría actuar sobre un mínimo del 0,5% y un máximo del 1% anual del total de CO2equivalente producidas por el total consumo de N en España durante el período 2013-2020
	Índice de penetración máximo anual %	1,00%	
	Índice de penetración	-	Varia en función del escenario utilizado.
	Reducción sobre el escenario base %	1%	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-182.173 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA (€/tco2)	-12	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas y otros cosustratos

Esta medida es complementaria a la medida de digestión anaeróbica de purines con tratamiento de nitrificación-desnitrificación pues también consiste en la reducción de las emisiones derivadas de las deyecciones ganaderas.

Se considera que el escenario de referencia sería la aplicación de ese purín al campo. Contempla la construcción de una planta tipo para el tratamiento que generará reducciones mayoritariamente de CH₄, se estima entorno al 80%. Esta medida se ha diseñado para el tratamiento de purín de porcino, si bien sería ampliable a otro tipo de deyecciones ganaderas u otros co-sustratos.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
m3 de purin susceptibles de tratamiento de biodigestión anaeróbica	49.705.496	50.089.711	50.623.951	51.164.239	50.890.063	50.728.783	50.998.927	51.269.071	m3	OECC en base al Plan Biodigestión de Purines y al ADAP

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		
		Digestión anaeróbica de deyecciones ganaderas y otros cosustratos		
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	57		
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA		
		Descripción y Unidad		
		Tratamiento de 1m3 de purín mediante digestión anaerobia		
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	42 €	Se refiere a la construcción de una planta de biodigestión de purines tipo	
	Componente local de la inversión (%)	30%	Será 30% local puesto que se importa la mayor parte para ejecutar la planta	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0001	Se considera una media de unos 10 empleos creados para la construcción de una planta tipo	
	Fiscalidad inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	0 €	Costes: personal, operación (suministros, transporte de residuos a la planta, electricidad, agua, administración y oficina Ingresos: por venta de electricidad considerando que se vende a 0,050 €/kwh (para realizar los cálculos de los ingresos por venta de electricidad no se ha tenido en cuenta ninguna prima). No se han tenido en cuenta ingresos por la gestión de residuos pues tras tener conversaciones con distintos agentes concluyeron que por el momento no era posible. Se calcula como la media de los gastos menos los ingresos	
	Comp local O&M (%)	100%	Se considera que el 100% es local	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera una media de unos 9 empleos directos generados en la fase de operación y mantenimiento de una planta tipo	
	Fiscalidad OM (%)	21%	Se considera 21% de IVA	
	Años de duración de la medida	20	Se supone una vida útil de 20 años	
	Años antelación inversión	1	Se estiman dos años para llevar a cabo las labores de construcción y puesta en marcha de la planta	
	CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	82	Este dato se ha calculado con la media de las reducciones de emisiones contempladas en los proyectos clima considerados (ver hoja excel comparativa proyectos clima)
Mitigación ETS (kg CO2/año)		13,93	Se ha claculado multiplicando el ahorro en energía final por el FE de 0,33 KgCo2/Kwh	
Ahorro en energía final (Kwh/año)		42,22	Este dato se ha calculado con la media de los ahorros en energía contempladas en los proyectos clima considerados (ver hoja excel comparativa proyectos clima)	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	49.705.496	En una primera aproximación sólo se está teniendo en cuenta el universo de porcino, aunque se podría ampliar a vacuno y aves. Para obtener la cifra de universo que se muestra se han utilizado los siguientes datos: - Efectivos de porcino en España según los datos presentados en las proyecciones de Gases de Efecto Invernadero de MAGRAMA 2013. - Estimación de los M3 de purín de porcino generados en España (multiplicando el número de efectivos de porcino por la cifra de 2,02 m3 de purín/cabeza y año facilitada por la Unidad de Inventarios del MAGRAMA) - m3 purín porcino tratados por el Plan de Biodigestión de Purines (dato facilitado por la Unidad de Inventarios del MAGRAMA) - m3 purín que están siendo ya tratados en plantas de ADAP (Datos facilitados por ADAP al MAGRAMA en Informe de ADAP "Análisis de los valores estándar y la retribución específica para las planras de tratamiento de purines". Noviembre 2013)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,80%	Se ha tomado como referencia del índice de penetración mínimo anual, los datos del Plan de Biodigestión de Purines según los cuales el índice de penetración sobre el total de purines generados en España de 50 millones de toneladas, se estaría actuando sobre 1,6%. Dicho porcentaje se ha dividido entre 2 pues podría ser tratado mediante esta medida o con nitrificación desnitrificación.	
	Índice de penetración máximo anual (%)	3,13%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	80%	Este dato se ha obtenido de la información contenida en los proyectos clima 2012 y 2013, según los cuales siendo conservadores la medida reduciría un 80% de las emisiones.	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado (€)	35 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA (€/tco2)	18	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Conducción eficiente de tractores

Consiste en la reducción de emisiones de GEI derivada de la conducción eficiente de tractores que realizan una media de 450 horas anuales de labor. La unidad de referencia sería 1 tractor, siendo el universo el total de tractores en uso existentes en España.

El porcentaje de reducción previsto sobre el escenario base sería del 7%, este porcentaje es muy conservador teniendo en cuenta los resultados obtenidos con el Proyecto Europeo Efficient 20, según el cual la reducción en el consumo de gasóleo por tractor ascendía al 20%.

Esta medida se tiene previsto implementar a través de la impartición de cursos de conducción eficiente entre tractoristas y consistirá de una parte teórica y una parte sobre el terreno.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Tractores en uso en España	837.000	837.000	837.000	837.000	837.000	837.000	837.000	837.000	Nº tractores	MAGRAMA

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Conducción eficiente de tractores	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	58			
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA			
	Descripción y Unidad	Conducción eficiente de un tractor que realiza una media de 450 horas anuales de labor			
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS		
INVERSIÓN	Inversión (€)	100,00 €	Se considera un coste de 100 euros por tractorista, que incluye conceptos teóricos y demostración en campo sobre conducción eficiente.		
	Componente local de la inversión (%)	100%			
	Empleo h x año en fase implementación	0,0003	Cursos de 8 horas para grupos 1 0-15 tractoristas		
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-500,41 €	Ahorros en consumo de gasóleo(€) = Mejora eficiencia conducción eficiente * consumo medio anual gasóleo por tractor* Precio gasóleo		
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen los ahorros sobre una mayoría en combustibles fósiles 100% importados		
	Empleo h x año en fase O&M	0,000			
	Fiscalidad OM%	23%	Fiscalidad combustible agrícola (IVA+impuesto especial de hidrocarburos)		
	Años de duración de la medida	10			
	Años antelación inversión	0			
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.384,11	Mitigación difusos kg CO2/año = Mejora eficiencia conducción eficiente * Consumo anual gasóleo por tractor * Factor de emisión gasóleo		
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	130,43	Emisiones del refino de combustibles Mitigación ETS kg CO2/año = Mejora eficiencia conducción eficiente * Consumo anual gasóleo por tractor * Factor emisión refino		
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	5.966,58	Ahorros energéticos del consumo de combustible y su refino Ahorro en energía final Kwh/año = (Mejora eficiencia conducción ecológica * Consumo anual gasóleo tractor * Energía calorífica combustible) + (Mejora eficiencia conducción eficiente * Consumo anual gasóleo tractor * Factor de consumo energía refino)		
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	837.000	Número de tractores en uso en España. Fuente: MAGRAMA		
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,75%	Nivel penetración correspondiente a la impartición a 10000 conductores anuales (ratio de los cursos organizados por IDAE)		
	Índice de penetración máximo anual (%)	1,50%	Nivel penetración correspondiente a la impartición a 10000 conductores anuales (doble del ratio de los cursos organizados por IDAE)		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado		
	Reducción sobre el escenario base (%)	7%			
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	-4.316 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.		
	CMA (€/tco2)	-285	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq		

Utilización de los residuos de poda de cultivos leñosos evitando su quema

Mediante esta medida se reducen las emisiones de CH₄ y N₂O generadas por la quema de residuos de los cultivos leñosos, siendo la unidad de referencia los residuos generados en una hectárea en producción de olivar, viñedo, frutales y frutos secos.

La reducción de emisiones de la medida es del 100% y el universo de la medida es el número total de hectáreas destinadas a cultivos leñosos.

La biomasa generada será utilizada en sustitución de combustibles fósiles, si bien en esta medida no se han tenido en cuenta dicha reducción de emisiones pues ha sido contemplada en las medidas correspondientes del sector residencial y del sector industria no ETS.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
hectáreas dedicadas a cultivos leñosos	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	ha	SG Frutas y Hortalizas, Aceite de Oliva y Vitivinicultura MAGRAMA

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Utilización de los residuos de poda de cultivos leñosos evitando su quema	
		Nº MEDIDA	59	
		Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA	
		Descripción y Unidad	Recolección de los residuos de poda en una hectárea dedicada a cultivos leñosos (olivar, viñedo, frutales, frutos secos) evitando su quema y dándoles uso como biomasa	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0,00 €		
	Componente local de la inversión (%)	0%		
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000		
	Fiscalidad inversión (%)	0%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	0,00 €	Se considera que los costes de operación y mantenimiento que tiene que hacer son los mismos que en ausencia de esta medida, pues recoge los restos de poda y los apila como si los fuera a quemar y se los recogen de la parcela sin cobrarle por dicha gestión.	
	Comp local O&M (%)	0%		
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Tiene en cuenta el trabajo auxiliar y trabajo de campo. Se consideran 8h por hectárea.	
	Fiscalidad OM (%)	0%		
	Años de duración de la medida	20	Se considera la vida media de una plantación	
	Años antelación inversión	0		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	188,99	Se han considerado la suma de las emisiones evitadas por no quemar los residuos y por no dejar que dichos residuos se descompongan. Los cálculos se han hecho conforme a la metodología del inventario de GEI	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	0,00	Se ha considerado despreciable las emisiones derivadas del gasóleo utilizadas para la quema	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	0,00		
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.066.885	Se considera como universo el total de hectáreas en producción en España dedicadas a los cultivos leñosos. La superficie de olivar se habría dividido entre dos, puesto que la poda es bianual	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	5,00%	5% anual como mínimo en el período 2013-2018	
	Índice de penetración máximo anual (%)	50,00%	50% anual como máximo en el período 2013-2019	
	Índice Penetración (%)	50,00%		
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	0 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA (€/tCO2)	0	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Incorporación al suelo de los residuos de poda de cultivos leñosos

Esta medida es similar a la anterior, pues evita las emisiones generadas por la quema de los residuos de poda generados en una hectárea en producción de olivar, viñedo, frutales y frutos secos. Además, al incorporarlos al suelo tras su picado, se reducen las emisiones del suelo generadas por la fertilización.

El universo que se ha considerado es toda la superficie en producción en España dedicada a olivar, viñedo, frutales y frutos secos.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
hectáreas dedicadas a cultivos leñosos	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	3.066.885	ha	SG Frutas y Hortalizas, Aceite de Oliva y Vitivinicultura MAGRAMA

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Incorporación al suelo de los residuos de poda de cultivos leñosos	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	60	
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA	
	Descripción y Unidad	Incorporación al suelo de los residuos de poda en una hectárea dedicada a cultivos leñosos (olivar, viñedo, frutales, frutos secos)	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0 €	
	Componente local de la inversión %	0%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	
	Fiscalidad invers.%	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	134 €	Se consideran los costes de recogida de los residuos y alquiler de maquinaria para trituración e incorporación al suelo así como los costes de realizar las labores de cultivo. Se han tenido en cuenta unos menores costes derivados de la reducción de la fertilización que serían, para unos ahorros por hectárea de 0,040tN/ha, teniendo en cuenta un precio de la tonelada de N de 141.21€/TN, el ahorro sería de 0,56€/ha.
	Comp local O&M (%)	100%	El agricultor no ha de irse al mercado extranjero para el mantenimiento de la maquinaria, aunque ello no supone necesariamente que las piezas se fabriquen en otros países
	Empleo h x año en fase O&M	0,003	Tiene en cuenta el trabajo auxiliar y trabajo de campo. Se consideran 8horas/ha
	Fiscalidad OM%	21%	
	Años de duración de la medida	20	Se considera la vida media de una plantación
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos kg CO2/año	108	Se han considerado la diferencia de las emisiones evitadas por no quemar los residuos y las emisiones producidas por la incorporación de los residuos en el suelo. Además hay que tener en cuenta las emisiones evitadas por reducir el consumo de fertilizantes que se calcularían estimando que la madera que se incorpora al suelo tiene un 0,20% de N, por tanto, multiplicando las toneladas de materia seca generadas por 0,20 obtendríamos que el N que aporta dicha materia seca y las emisiones evitadas
	Mitigación ETS kg CO2/año	0,11	La Mitigación ETS KgCo2/año por tonelada N es 2,86KgCo2/año
	Ahorro en energía final Kwh/año	0,35	Se ha calculado dividiendo la mitigación en ETS por el factor de emisión de 0,33.
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.066.885	Se considera como universo el total de hectáreas en producción en España dedicadas al los cultivos leñosos. La superficie de olivar se habría dividido entre dos, puesto que la poda es anual
	Índice de penetración mínimo anual %	15,00%	15 % anual en el período 2013-2020
	Índice de penetración máximo anual %	50,00%	
	Índice Penetración %	-	
	Reducción sobre el escenario base %	100%	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	2.163 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA (€/tco2)	1.001	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Introducción de cubiertas de leguminosas sembradas en cultivos leñosos en regadío.

Esta medida se centra en reducir las emisiones de los suelos de cultivos leñosos en regadío en España. Por tanto, la unidad de referencia es la hectárea de cultivos leñosos en regadío en la que se siembra una cubierta vegetal de leguminosas. Al haber sido concebida para superficies en regadío, no habrá una competencia por el agua. Además, dicha cubierta vegetal de leguminosas, mediante la fijación de nitrógeno que produce, genera que se optimice la cantidad de fertilizante que hasta el momento se venía utilizando. Además, esta medida es también beneficiosa desde otras muchas perspectivas de la sostenibilidad y confiriendo una mayor resiliencia a la pradera lo cual le confiere una mayor capacidad de adaptación al cambio climático.

El universo sobre el que aplica la medida es el número total de hectáreas de cultivos leñosos en regadío.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Superficie de cultivos leñosos en regadío en España	1.603.038	1.603.038	1.603.038	1.603.038	1.603.038	1.603.038	1.603.038	1.603.038	ha	MAGRAMA

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Introducción de cubiertas de leguminosas sembradas en cultivos leñosos en regadío
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	61		
	Sector en el que aplica la medida	AGRICULTURA		
		Descripción y Unidad		
		Optimización de la fertilización nitrogenada en una hectárea de cultivos leñosos de regadío mediante cubiertas vegetales con leguminosas sembradas sin reducción de rendimiento		
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0,00 €	Se considera que no es necesario realizar ninguna inversión pues el agricultor ya dispone de la maquinaria necesaria. Se considera que la semilla de leguminosa se aplicaría con abonadora, así que en principio la siembra no requiere inversión en aperos. Se requeriría una desbrozadora para segar la cubierta, y otro apero (cultivador, rastra) para incorporarla. Se ha considerado que el agricultor ya dispone de estos aperos.	
	Componente local de la inversión %	0%		
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000		
	Fiscalidad invers.%	0%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	14,05 €	Como gastos y ahorros en operación y mantenimiento se han considerado: Compra de las semillas de leguminosa: Precio del grano de leguminosa 0,3 EUR/kg. Dosis de semilla 75 kg/hectárea, lo que supone una inversión en semilla de 22,5 EUR/ha, en caso de comprarla. Ahorros: Se produce un ahorro de fertilizante por la fijación biológica de N que realizan las leguminosas. Se considera un ahorro económico de 6,3-10,6 EUR/ha. La cifra se obtiene de multiplicar los kg de N que se ahorrarían (45-75 KgN/ha) por el ahorro de 0,141 EUR/kg de N.	
	Comp local O&M (%)	100%		
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que no genera ni destruye empleo. Se asimila el empleo que se genera por la fabricación de semillas de leguminosas es equivalente al que se destruye por el fertilizante que se dejaría de comprar.	
	Fiscalidad OM%	10%	IVA 10% en semillas y fertilizantes	
	Años de duración de la medida	20		
	Años antelación inversión	0		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos kg CO2/año	0,00	Se considera que las emisiones de N2O en el suelo no se ven afectadas porque el N sintético es sustituido por N biológico, que se incorporará al suelo en forma de residuos, y ambos tipos de N tienen el mismo factor de emisión según el IPCC.	
	Mitigación ETS kg CO2/año	171,60	La mitigación en ETS de reducir 1KgN es 2,8kgCO2/año. Por tanto si se estima una reducción de media de 60KN/año y ha, las reducciones serían 171,6kgCO2/ha	
	Ahorro en energía final Kwh/año	520,00	Se ha calculado dividiendo la mitigación en ETS por el factor de emisión de 0,33.	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo no utilizado	1.603.038	Se considera como universo el total de hectáreas en España de cultivos leñosos en regadío según datos de ESYRCE 2012 (cítricos, no cítricos, olivar y viñedo)	
	Índice de penetración mínimo anual %	1,25%	Se considera que con esta medida se podría actuar sobre un mínimo del 10% del universo en el período 2008-2020, por tanto, 0,10 entre 8 da la cifra de 0,0125	
	Índice de penetración máximo anual %	6,25%	Se considera que con esta medida se podría actuar sobre un 50% del universo en el periodo 2008-2020,	
	Índice de penetración	-	Varía en función del escenario utilizado.	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	226 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA (€/tco2)	66	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

MEDIDAS DEL SECTOR RESIDUOS

Compostaje doméstico o comunitario

Se trata de la separación en origen del bioresiduo o fracción orgánica de los residuos urbanos (FORU) para su reciclado in situ, mediante compostaje doméstico o comunitario. La medida va destinada a familias, colegios, o comunidades de vecinos, en ámbitos rurales, semiurbanos y urbanos.

Esta medida consigue unas reducciones del 100% sobre el escenario base y el universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales depositados en vertedero.

La implementación de la medida conlleva la distribución de compostadores entre la población objetivo, así como una campaña de concienciación/formación entre los hogares y comunidades implicados para asegurar el éxito de la medida. Como resultado se evita el envío de bioresiduo al vertedero, se reduce la frecuencia de recogida de la fracción resto de los residuos y se obtiene compost de buena calidad.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Compostaje doméstico o comunitario	3.475.923	2.750.867	2.341.127	2.178.848	2.174.127	2.168.942	2.163.325	2.157.325	t	Proyecciones 2013 OECC 2013

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Compostaje doméstico o comunitario	
		Nº MEDIDA	35	
		Sector en el que aplica la medida	RESIDUOS	
		Descripción y Unidad	Separación en origen de una t de biorresiduo destinada a compostaje doméstico o comunitario "in situ" (familias, colegios, grandes comunidades de vecinos)	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	250 €	Por cada t de bioresiduo con destino a compostaje doméstico comunitario. Incluye coste compostadores y campaña de formación/sensibilización.	
	Componente local de la inversión (%)	100%		
	Empleo en fase implementación (h x año)	0,0006	Se considera necesario 1 hora/t de educación y seguimiento. Fuente CC.OO.	
	Fiscalidad inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O&M)	Coste de operación y mantenimiento anual (€)	-105 €	Sobrecoste = coste operación - coste tratamiento anterior de fracción resto (tratamiento+transporte) - precio compost que ya no hay que comprar - Coste operación: nulo, suponiendo que las tareas las asume un jardinero o la familia. - Coste tratamiento anterior: se estima en 130€/t - Coste transporte escenario anterior: se estima que disminuye un 20% la frecuencia de recogida del resto de fracciones . - De 1t de M.O compostada se obtiene 1/4 de compost. Se estima un precio de 15€/t sin empaquetar	
	Comp local O&M (%)	0%		
	Empleo en fase O&M (h x año)	0,000	Se considera que las tareas de echar la MO, airear, vaciar, etc. son asumidas por el jardinero, o los integrantes de la familia o colegio en su caso.	
	Fiscalidad O&M (%)	10%	Tipo reducido	
	Años de duración de la medida	10	Se estima una duración de la medida de 10 años.	
	Años antelación inversión	1	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	172	Son las reducciones por desvío de M.O del vertedero + disminución en la frecuencia de recogida de los residuos. - Vertedero: según la ecuación cinética de primer orden y teniendo en cuenta una caracterización de 85%MO y 15% residuos vegetales. Con una captación media de biogas del 26%. - Transporte: teniendo en cuenta el valor de las emisiones por t mercancía transportada en carretera (75gCO2 t km) se calcula lo que deja de emitir el transporte al reducir la frecuencia de éste un 20% y un recorrido de 120km en el escenario de referencia.	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	0,00	No procede	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	5,81	Se obtiene teniendo en cuenta los km de transporte que se evitan gracias a la implantación de la medida. Se pasa de un escenario de referencia de recogida de la fracción resto de 5 días/semana a 120km. A otro en el que el biorresiduo ya no se recoge y el resto se pasa a recoger 4 días/semana a 120 km. Se supone un camión de 10t.	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.475.923	Se toma de proyecciones la cantidad de M.O y restos vegetales enviados a vertedero. Va disminuyendo llegando a 2.157.325 t en 2020.	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,12%	Para establecer el grado de aplicación máximo y mínimo de la medida se supone un escenario en el que se reparte para cada zona (rural, semiurbana y urbana) la gestión de los residuos en base a cinco de las gestiones que planteamos en la hoja de ruta (compostaje doméstico, compostaje en entornos rurales, en plantas de 2.500-15.000t, en plantas de 15.000-50.000 y biodigestión). Para la penetración máxima se considera que la mitad de los residuos se gestionarán en 2.020 mediante los cinco tratamientos planteados. En el mínimo se considera que en el 2020 se gestionan de esta manera el 10% de los residuos.	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,59%		
	Índice Penetración (%)	0,00%	varia entre el índice de penetración máximo y el mínimo en función del escenario utilizado.	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	La puesta en marcha de la medida evita el 100% de las emisiones que tenían lugar en el escenario de partida	
ANÁLISIS ECONÓMICO	Valor actualizado neto VAN (€)	-672 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	Coste marginal de abatimiento (€/tco2)	-392	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Pequeñas plantas en entornos rurales)

Esta medida se ha pensado específicamente para entornos rurales. Se trata de recoger separadamente los biorresiduos de la fracción resto, para su tratamiento en pequeñas plantas con una capacidad de hasta 2.500 t/año, relativamente cerca de los núcleos de población a los que da servicio.

Esta medida consigue unas reducciones del 100% sobre el escenario base y el universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales depositados en vertedero. No obstante esta medida se centra para entornos rurales.

La implementación de la medida requiere una nueva estrategia de recogida y la renovación de la flota según los casos, así como la construcción de las instalaciones de compostaje, de mayor o menor capacidad en función de la población atendida.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Pequeñas plantas en entornos rurales)	3.475.923	2.750.867	2.341.127	2.178.848	2.174.127	2.168.942	2.163.325	2.157.325	t	Proyecciones 2013 OECC 2013

DEFINICIÓN MEDIDA	DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Pequeñas plantas en entornos rurales)	
	Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	36 RESIDUOS	
	Descripción y Unidad	Recogida selectiva de 1 l de biorresiduo cuyo destino final es el compostaje en pequeñas plantas (<2.500l) en entornos rurales	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.090 €	Media entre 3,5 mill€ para una planta de 2000l/a según la "Guía de Rec.Selec. Y Gestión de FORU" del magrama, y los 220.000€/l de una planta de 500l/a según "ejemplos de buenas prácticas" de la DGE de la Com.Eur.
	Componente local de la inversión (%)	100%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0043	Se estima 10 personas por millón de inversión en construcción de instalaciones.
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-100 €	Sobrecoste = coste de la operación - coste del tratamiento anterior de la fracción resto (tratamiento+transporte) - coste compost que ya no tengo que comprar - Coste operación: se supone un coste de 45 €/t. - Coste tratamiento anterior: se estima en 130€/t - Coste transporte escenario anterior: se estima que se ahorra un 50% en la reducción de frecuencia de recogida del resto de fracciones. - De 1t de M.O compostada se obtiene del orden de 1/4 de compost. Se estima un precio de 15€/t sin empacar - También se ahorra en base a que la calidad del material es mejor y se vende mejor, aunque esto último no se cuantifica
	Comp local O&M (%)	0%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,002	Se estima que una planta de 2000l necesitaría 3 (1 administrativo, 1 tecnico y 1 peón encargado de la maquinaria). El dato se refiere a empleo/tonelada
	Fiscalidad OM%	10%	Tipo reducido
	Años de duración de la medida	10	Se estima una duración de la medida de 10 años.
	Años antelación inversión	1	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.
	CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	174
Mitigación ETS kg (CO2/año)		0,00	
Ahorro en energía final (Kwh/año)		14,52	Se obtiene teniendo en cuenta los km de transporte que se evitan gracias a la implantación de la medida. Se pasa de un escenario de referencia de recogida de la fracción resto de 5 días/semana a 120km. A otro en el que el biorresiduo se recoge 3 veces/semana y se lleva a una planta a 20km de distancia y el resto se pasa a recoger 2 día/semana a 120 km. Se supone un camión de 10t.
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.475.923	Se toma de proyecciones la cantidad de M.O y restos vegetales enviados a vertedero. Va disminuyendo hasta llegar a 2.175.325 t en 2020.
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,12%	Para establecer el grado de aplicación máximo y mínimo de la medida se supone un escenario en el que se reparte para cada zona (rural, semiurbana y urbana) la gestión de los residuos en base a cinco de las gestiones que planteamos en la hoja de ruta (compostaje doméstico, compostaje en entornos rurales, en plantas de 2.500-15.000l, en plantas de 15.000-50.000 y biodigestión). Para la penetración máxima se considera que la mitad de los residuos se gestionarán en 2.020 mediante los cinco tratamientos planteados. En el mínimo se considera que en el 2020 se gestionan de esta manera el 10% de los residuos. Se reparte de manera uniforme durante los 8 años.
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,59%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	La puesta en marcha de la medida evita el 100% de las emisiones que tenían lugar en el escenario de partida
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	210 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA (€/tCO2)	121	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas con capacidad 2.500 – 15.000t)

Esta medida tiene como población objetivo los entornos semiurbanos principalmente y parte de urbano.

Esta medida consigue unas reducciones del 100% sobre el escenario base y el universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales depositados en vertedero.

Como en los casos anteriores, la implementación requiere un cambio en el modelo de recogidas, y la construcción de nuevas plantas de compostaje en función de la población atendida. Los beneficios vienen igualmente de la disminución en la frecuencia de recogida y de la detracción de bioresiduos con destino a vertedero.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas capacidad 2.500-15.000 t)	3.475.923	2.750.867	2.341.127	2.178.848	2.174.127	2.168.942	2.163.325	2.157.325	t	Proyecciones 2013

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas con capacidad 2.500-15.000 t)	
		Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	37 RESIDUOS	
		Descripción y Unidad	Recogida selectiva de 1 t de biorresiduo cuyo destino final es el compostaje en plantas con capacidad 2.500t - 15.000t	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.000 €	"Guía Rec.Selec. Y Gestión de FORU" del magrama, inversión media de 4 a 12 M€ para plantas de compostaje de capacidad 2500-15.000 t/a	
	Componente local de la inversión (%)	70%	Se considera que parte de la tecnología a utilizar no es nacional	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0059	Se estima 10 personas por millón de inversión en construcción de instalaciones.	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-87 €	Sobrecoste = coste de la operación - coste del tratamiento anterior (tratamiento+transporte) - coste compost que ya no hay que comprar - Coste operación: se supone un coste de 55 €/t. - Coste tratamiento anterior: se estima en 130€/t - Coste transporte escenario anterior: se estima un ahorro de 40% por reducción de frecuencia de recogida del resto de fracciones - De 1t de M.O compostada se obtiene del orden de 1/4 de compost. Se estima 15€/t sin empaquetar. - También se ahorra en base a que la calidad del material es mejor y se vende mejor, aunque esto último no se cuantifica	
	Comp local O&M (%)	0%		
	Empleo h x año en fase O&M	0,001	Se estima que una planta de 7.000t de capacidad necesita 4,5 empleados (1 administrativo, 1 técnico, 1,5 peón encargado de maquinaria), llevado a una tonelada	
	Fiscalidad OM%	10%	Tipo reducido	
	Años de duración de la medida	10	Se estima una duración de la medida de 10 años.	
	Años antelación inversión	1	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	174	Son las reducciones por desvío de M.O del vertedero + disminución en la frecuencia de recogida de los residuos. - Vertedero: según la ecuación cinética de primer orden de descomposición y teniendo en cuenta una caracterización de 85% m.o y 15% de residuos vegetales. Se considera una situación de vertedero en base a valores medios de España con una captación del 26%. - Transporte: teniendo en cuenta el valor de las emisiones por t mercancía transportada en carretera (60gCO2 t km) se calcula lo que deja de emitir el transporte al reducir la frecuencia de éste un 40%. Se supone un camión con un recorrido de 120km en el escenario de referencia.	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00		
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	11,62	Se obtiene teniendo en cuenta los km de transporte que se evitan gracias a la implantación de la medida. Se pasa de un escenario de referencia de recogida de la fracción resto de 5 días/semana a 120km. a otro en el que el biorresiduo se recoge 3 veces/semana y se lleva a una distancia de 40 km y el resto se pasa a recoger 2 días semana. Se supone un camión de 10t .	
	Tipo descuento VAN		Valor Añadido Neto, considerando un tipo de descuento privado del 6%, un descuento público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.475.923	Se toma de proyecciones la cantidad de M.O y restos vegetales enviados a vertedero. Va disminuyendo hasta llegar a 2.157.325 t en 2020.	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,15%	Para establecer el grado de aplicación máximo y mínimo de la medida se supone un escenario en el que se reparte para cada zona (rural, semiurbana y urbana) la gestión de los residuos en base a cinco de las gestiones que planteamos en la hoja de ruta (compostaje doméstico, compostaje en entornos rurales, en plantas de 2.500-15.000t, en plantas de 15.000-50.000 y biodigestión). Para la penetración máxima se considera que la mitad de los residuos se gestionarán en 2.020 mediante los cinco tratamientos planteados. En el mínimo se considera que en el 2020 se gestionan de esta manera el 10% de los residuos. Se reparte de manera uniforme durante los 8 años.	
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,77%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía según el escenario utilizado.	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	La puesta en marcha de la medida evita el 100% de las emisiones que tenían lugar en el escenario de partida	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	234 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA (€/tCO2)	135	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas con capacidad 15.000 – 50.000t)

Consiste en la recogida selectiva de bioresiduo para su destino final en compostaje aunque en este caso la población objetivo es eminentemente urbana.

Esta medida consigue unas reducciones del 100% sobre el escenario base y el universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales depositados en vertedero.

La implementación y los resultados siguen la misma línea de las medidas anteriores, con el consiguiente efecto escala.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas capacidad 2.500-15.000 t)	3.475.923	2.750.867	2.341.127	2.178.848	2.174.127	2.168.942	2.163.325	2.157.325	t	Proyecciones 2013

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
		Recogida separada de biorresiduo con destino compostaje (Plantas con capacidad 15.000-50.000t)		
		Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	38 RESIDUOS	
		Descripción y Unidad	Recogida selectiva de 1 t de biorresiduo cuyo destino final es el compostaje en plantas con capacidad 15.000 - 50.000t	
VARIABLE DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	593 €	Guía Rec.Selec. Y Gestión de FORU del magrama, inversión media de 4 a 12 M€ para plantas de compostaje de capacidad 15.000-50.000 t/a	
	Componente local de la inversión (%)	70%	Se considera que parte de la tecnología a utilizar no es nacional	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0060	Se estima 10 personas por millón de inversión en construcción de instalaciones.	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-84 €	Sobrecoste = coste de la operación - coste del tratamiento anterior de la fracción resto (tratamiento+transporte) - coste compost que ya no tengo que comprar - Coste operación: se supone un coste de 42 €/t. - Coste tratamiento anterior: se estima en 130€/t - Coste transporte escenario anterior: se estima que se ahorra un 18% en la reducción de frecuencia de recogida del resto de fracciones - De 1t de M.O compostada se obtiene del orden de 1/4 de compost. Se estima un precio de 15€/t sin empaquetar - También se ahorra en base a que la calidad del material es mejor y se vende mejor, aunque esto último no se cuantifica	
	Comp local O&M (%)	0%		
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se estiman 9 empleados para una planta media de este rango de capacidad, llevado a una tonelada	
	Fiscalidad OM%	10%	Tipo reducido	
	Años de duración de la medida	10	Se estima una duración de la medida de 10 años.	
	Años antelación inversión	1	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.	
	CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	173	Son las reducciones por desvío de M.O del vertedero + disminución en la frecuencia de recogida de los residuos. - Vertedero: según la ecuación cinética de primer orden de descomposición y teniendo en cuenta una caracterización de 85% m.o y 15% de residuos vegetales. Se considera una situación de vertedero en base a valores medios de España con una captación del 26%. - Transporte: teniendo en cuenta el valor de las emisiones por t mercancía transportada en carretera (60gCO2 t km) se calcula lo que deja de emitir el transporte al reducir la frecuencia de éste un 18% . Se supone un camión con un recorrido de 120km en el escenario de referencia.
Mitigación ETS kg (CO2/año)		0,00		
Ahorro en energía final (Kwh/año)		10,37	Teniendo en cuenta los km de transporte que se evitan (el consumo de la mercancía transportada en carretera y la reducción en km recorridos gracias a la implantación de la medida. Se pasa de un escenario de referencia de recogida de la fracción resto de 6 días/semana a 100km. a otro en el que el biorresiduo se recoge 3 veces/semana y se lleva a una distancia de 30km y el resto se pasa a recoger 4 días semana. Se supone un camión de 10t	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.475.923	Se toma de proyecciones la cantidad de M.O y restos vegetales enviados a vertedero	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,46%	Para establecer el grado de aplicación máximo y mínimo de la medida se supone un escenario en el que se reparte para cada zona (rural, semiurbana y urbana) la gestión de los residuos en base a cinco de las gestiones que planteamos en la hoja de ruta (compostaje doméstico, compostaje en entornos rurales, en plantas de 2.500-15.000t, en plantas de 15.000-50.000 y biodigestión). Para la penetración máxima se considera que la mitad de los residuos se gestionarán en 2.020 mediante los cinco tratamientos planteados. En el mínimo se considera que en el 2020 se gestionan de esta manera el 10% de los residuos. Se reparte de manera uniforme durante los 8 años.	
	Índice de penetración máximo anual (%)	2,31%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	La puesta en marcha de la medida evita el 100% de las emisiones que tenían lugar en el escenario de partida	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-150 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-87	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Recogida separada de biorresiduo con destino Biometanización

Se trata implantar un sistema de recogida separada del bioresiduo, pero en este caso con destino a una planta de biometanización, para su utilización como biocombustible. La población objetivo es eminentemente urbana, ya que se estiman plantas con capacidad entre 40.000 y 52.000 t

La mitigación en este caso se realiza en dos vertientes, una de ellas homóloga a las anteriores por disminución de la frecuencia de recogida y la evitación de bioresiduo en vertedero, y por otra el ahorro que supone la utilización de una energía renovable, estimada en base al Estudio técnico para el PER 2011-2020.

Esta medida consigue unas reducciones del 100% sobre el escenario base y el universo de la medida es la cantidad total de materia orgánica y restos vegetales depositados en vertedero,.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Recogida separada de biorresiduo con destino biometanización	3.475.923	2.750.867	2.341.127	2.178.848	2.174.127	2.168.942	2.163.325	2.157.325	t	Proyecciones GEI 2013

DEFINICIÓN MEDIDA		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Recogida separada de biorresiduo con destino Biometanización	
		Nº MEDIDA	39	
		Sector en el que aplica la medida	RESIDUOS	
		Descripción y Unidad	Recogida selectiva de 1 t de biorresiduo cuyo destino final es la Biometanización	
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	647 €	Guía Rec.Selec. Y Gestión de FORU del magrama, inversión media de 26,6-29,5M€ para una planta de 40.000 t/a y 32-35,4M€ para una planta 56.000 t/a	
	Componente local de la inversión (%)	20%	Se estima que la mayor parte de la tecnología utilizada es de origen extranjero	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0065	Se estima 10 personas por millón de inversión en construcción de instalaciones.	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-81 €	Sobrecoste = coste de la operación - coste del tratamiento anterior de la fracción resto (tratamiento+ transporte) - venta de electricidad? - Coste operación: se supone un coste de 60 €/t. - Coste tratamiento anterior: se estima en 130€/t - Coste transporte escenario anterior: se estima que se ahorra un 36% en la reducción de frecuencia de recogida del resto de fracciones . - Venta de electricidad??	
	Comp local O&M (%)	0%	Se considera que la operación y mantenimiento de la tecnología lleva una componente no nacional debido a que la tecnología fundamentalmente es extranjera	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que son necesarios 9 empleados para una planta media de este rango de capacidad. Dato llevado a una tonelada	
	Fiscalidad OM%	10%	Tipo reducido	
	Años de duración de la medida	10	Se estima una duración de la medida de 10 años.	
	Años antelación inversión	1	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.	
	CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	173	Son las reducciones por desvío de M.O del vertedero + disminución en la frecuencia de recogida de los residuos. - Vertedero: según la ecuación cinética de primer orden de descomposición y teniendo en cuenta una caracterización de 85% m.o y 15% de residuos vegetales. Se considera una situación de vertedero en base a valores medios de España con una captación del 26%. - Transporte: teniendo en cuenta el valor de las emisiones por t mercancía transportada en carretera (60gCO2 t km) se calcula lo que deja de emitir el transporte al reducir la frecuencia de éste un 18% . Se supone un camión con un recorrido de 120km en el escenario de referencia.
Mitigación ETS kg (CO2/año)		98,86	Teniendo en cuenta los siguientes datos respecto a la generación de electricidad: 120m3/t; PC 5000kcal/m3; rto motores 38%; rto 55% (Estudio técnico PER 2011-2020) y el factor de emisión del mix eléctrico español	
Ahorro en energía final (Kwh/año)		309,94	Teniendo en cuenta los km de transporte que se evitan (reducción de las t transportadas y de los km recorridos gracias a la implantación de la medida. Se pasa de un escenario de referencia de recogida de la fracción resto de 6 días/semana a 120km. a otro en el que el biorresiduo se recoge 3 veces/semana y se lleva a una distancia de 60km y el resto se pasa a recoger 3 días semana. Se supone un camión de 10t	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	3.475.923	Se toma de proyecciones la cantidad de M.O y restos vegetales enviados a vertedero	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,46%	Para establecer el grado de aplicación máximo y mínimo de la medida se supone un escenario en el que se reparte para cada zona (rural, semiurbana y urbana) la gestión de los residuos en base a cinco de las gestiones que planteamos en la hoja de ruta (compostaje doméstico, compostaje en entornos rurales, en plantas de 2.500-15.000t, en plantas de 15.000-50.000 y biodigestión). Para la penetración máxima se considera que la mitad de los residuos se gestionarán en 2.020 mediante los cinco tratamientos planteados. En el mínimo se considera que en el 2020 se gestionan de esta manera el 10% de los residuos. Se reparte de manera uniforme durante los 8 años.	
	Índice de penetración máximo anual (%)	2,31%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-69 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-25	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	

Reducción desperdicio alimentario

Esta medida se enmarca en la prevención en la generación de residuos. A nivel internacional hay inquietudes (FAO, Preparatoy study on food waste across EU27 de la Comisión Europea), y el Magrama en su Estrategia “mas alimento menos desperdicio” y en otros documentos de prevención de residuos, se aborda esta problemática. Aunque no existe consenso sobre la definición del desperdicio alimentarios si se apunta al sector Hostelería y hogares donde hay mas margen de actuación.

El universo de la medida es la cantidad de desperdicios alimentarios generados en España y las reducciones que se consiguen con el escenario base son del 100%.

La medida propuesta consiste en desarrollar campañas de divulgación para promocionar pautas de compra, conservación y preparación responsable de los alimentos, tanto en los hogares como en el sector hostelería.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	UNIDADES	FUENTE
Reducción desperdicios alimentarios	2.966.328	2.963.495	2.960.275	2.956.668	2.952.611	2.948.232	2.943.466	2.938.314	t	Proyecciones GEI 2013

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Reducción desperdicios alimentarios	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	40 RESIDUOS	
	Descripción y Unidad	Reducción de 1t de desperdicios alimentarios procedentes de hogares, servicios de restauración y catering y de la distribución (se excluyen las pérdidas y desperdicios de la fase de recogida y transformación por considerarse la mayor parte inevitable)	
VARIABLE DE ENTRADA		VALORES	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1 €	Se considera inversión en página web, los gastos en campañas publicitarias se consideran operación y mantenimiento. Dato obtenido de la experiencia de Reino Unido con su campaña <i>Love food hate waste</i> : se estima un gasto de 126.000€ para un éxito de campaña del 3%, equivalente a 126.000 t desperdicio evitado.
	Componente local de la inversión (%)	100%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	1 persona trabajando en el diseño de la web durante 6 meses (el mantenimiento se incluye en Operación y mantenimiento). Para referirlo a toneladas reducidas se utiliza el dato del éxito de la campaña de UK.
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-1.061 €	Datos del estudio de de la COM y de la campaña de UK <i>Love food hate waste</i> . Se considera un gasto medio por habitante (0,04€/hab) y un ahorro derivado de la comida que ya no se tira (3,545€/t). También existe ahorro en la gestión del residuo, (76€/t) coste tratamiento, en transporte se considera que no hay variación, El gasto se realiza en anuncios, relaciones públicas, eventos, mantenimiento de la web y producción de materiales de comunicación.
	Comp local O&M (%)	100%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que en total los distintos trabajos de publicidad, materiales, mantenimiento web, etc se pueden asumir al trabajo de dos personas en un año. Esto se basa al empleo por tonelada reducida utilizando el éxito de la campaña <i>Love food hate waste</i> de UK.
	Fiscalidad OM%	21%	
	Años de duración de la medida	2	Se estima un efecto de la campaña con una duración en el cambio de conducta de 2 años.
	Años antelación inversión	0	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	64	Se calcula en base a la ecuación cinética de primer orden de descomposición y suponiendo que los desperdicios alimentarios son M.O 100% (y no papel, ni textil ni residuos vegetales). Se considera una situación de vertedero en base a valores medios de España con una captación del 26%. Calculado para 8 años. Se estima que la cantidad de desperdicio alimentario evitada no va a vertedero sigue la misma distribución de los residuos en España (por lo tanto, va a vertedero un 42%). Es decir, no todas las toneladas de desperdicio evitado dejan de ir a vertedero, si no que dejar de ir a compostaje, incineración, etc.) Por lo tanto las emisiones evitadas por tonelada se ponderan al 42%.
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	0,00	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	2.966.328	(Desperdicio hogares x %evitable+desperdicio distribución + desperdicio catering)x N° habitantes x cantidad M.O. que va a vertedero Se considera que la cantidad de desperdicios alimentarios generados en España es de: 49 kg/habitante en hogares, 27kg/hab en la restauración y catering y de 9kg/hab en la distribución La estrategia española cifra en el 60% los desperdicios alimentarios de hogares evitable.
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,01%	Se establece un éxito mínimo consistente en evitar en un 1% el desperdicio alimentario evitable
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,03%	
	Índice Penetración (%)	-	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-2.021 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-15.700	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal

Esta medida consiste en incrementar la recogida y reciclaje de papel en el canal municipal (hogares, pequeño comercio, HORECA, edificios, bancos y oficinas). El Papel, aunque en términos genéricos puede considerarse como fracción orgánica de los residuos sólidos, debe considerarse separadamente por varias razones: cuenta con un canal de recogida propio, su mayor potencial para recogida selectiva y reciclaje y su potencial emisor de metano es superior al bioresiduo

Las reducciones que se consiguen sobre el escenario base son del 100% y el universo de la medida es la cantidad de papel depositado en vertedero.

La medida contempla la implantación de la recogida selectiva de papel en el canal municipal con especial énfasis en colegios, universidades y administraciones, mediante la implantación de contenedores específicos y de refuerzo de la recogida en su caso, con destino al reciclaje del papel.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal	2.005.454	1.633.616	1.432.812	1.376.142	1.373.160	1.369.886	1.366.338	1.362.549	t	Proyecciones GEI 2013

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	41	
	Sector en el que aplica la medida	RESIDUOS	
	Descripción y Unidad	Recogida separada y reciclaje de una t de papel en el canal municipal (hogares, pequeño comercio, HORECA, edificios, bancos y oficinas) con especial énfasis en colegios, universidades y administraciones	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALORES	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	40 €	La inversión consistiría en incorporar papeleras en universidades, administraciones y colegios. En cuanto a los contenedores de la calle se estima que hay capacidad suficiente. Se equipara este coste al del compostaje doméstico o comunitario
	Componente local de la inversión (%)	100%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	El empleo generado por el transporte y fabricación de los contenedores para la recogida de 1 t de papel y cartón
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-128 €	Sobrecoste = coste interno recogida + coste de la operación de recuperación (planta explotación + transporte) - beneficios por la venta del papel - Se considera un coste interno de 10 €/t - Se considera que el papel se vende a 72 €/t - Se estima un coste de tratamiento de 10 €/t - Se considera despreciable el efecto neto en el transporte
	Comp local O&M (%)	0%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se crea 1 empleo por cada 143 t (memoria de actividades de REPACAR)
	Fiscalidad OM%	10%	Tipo reducido
	Años de duración de la medida	10	Se estima una duración de la medida de 10 años.
	Años antelación inversión	0	Por lo menos es necesario un año para ver los efectos de la campaña.
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	404	Son las reducciones por desvío de papel del vertedero. - Vertedero: según la ecuación cinética de primer orden de descomposición considerando una caracterización de 100% papel y cartón. Se considera una captación del 26% (valores medios de captación en España). - Transporte: si la recogida se implanta en el sector servicios (administración, colegios, universidades, etc), la recogida de la fracción resto NO se vería afectada.
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	404,03	Se calculan en base a la diferencia de consumo energético para fabricar 1 t de pasta virgen y 1 t de pasta reciclada, según un estudio de la Comisión, aplicando los factores de emisión del Inventario GEI, ponderados por el porcentaje del consumo de cada uno de ellos, según la memoria 2013 del sector. Se pondera también por el factor de crackin del fuel
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	3.139,00	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	2.005.454	Se toma de proyecciones la cantidad de papel y cartón enviados a vertedero
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,01%	Se estima la implantación progresiva de la recogida separada entre los márgenes citados, distribuida uniformemente en el total del periodo hasta 2020.
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,05%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	La puesta en marcha de la medida evita el 100% de las emisiones que tenían lugar en el escenario de partida.
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-1.090 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-135	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

MEDIDAS DEL SECTOR GASES FLUORADOS

Sustitución de equipos que utilizan HFCs por otros equipos que utilizan gases con menor potencial de calentamiento atmosférico

Consiste en la sustitución de equipos que utiliza HFCs (sobre todo equipos de refrigeración/climatización) por otros equipos de alternativos que utilicen gases con un potencial de calentamiento muy inferior.

Las reducciones en emisiones de CO2 derivadas de la aplicación de esta medida sería del 80% y el universo de la medida es el banco total de HFCs existente

Se trata de una medida que ya está activada por medio de la ley 16/2013 y la modificación del Rg 842/2006.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Banco total HFCs	22.000	24.000	26.000	28.000	30.000	32.000	34.000	36.000	(ton HFCs)	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA	Sustitución de equipos que utilizan HFCs por otros equipos que utilizan gases con menor PCA	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	30		
	Sector en el que aplica la medida	GASES FLUORADOS		
	Descripción y Unidad	Sustitución de un equipo con carga de 1 ton HFC de PCA de 2500 (2500 tCO2-eq) por otro equipo con una carga de gas 80% inferior expresado en CO2-eq (500 tCO2-eq). Se ha valorado esta medida conforme a datos disponibles para sistemas de refrigeración/climatización pero también se incluyen la sustitución de otras aplicaciones que utilizan HFCs como extinción de incendios, aerosoles y espumas de aislamiento por sistemas alternativos		
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	30.000 €	Se estima un sobrecoste del 10% de sistemas alternativos sobre los sistemas con HFCs	
	Componente local de la inversión (%)	80%	Aunque los sistemas compresores se fabrican en su mayoría en el extranjero, el resto de la equipamiento auxiliar se fabrica en España. Además estarían los costes de instalación que tienen siempre lugar en España	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	Se estima que no hay generación neta de empleo entre instalar sistemas con HFCs y sistemas alternativos	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-3.300 €	Ahorro derivados del menor gasto en consumo de HFCs (se asume una tasa de fugas actual del 20% y un coste medio de 7 euros/ton HFCs más 15 euros del impuesto nacional de fluorados conforme a la ley 16/2013 para un gas de 2500 de PCA). Valor que evoluciona hasta 2016 conforme a los tipos impositivos previstos en el impuesto nacional de gases fluorados de efecto invernadero (33 euros de impuesto en 2015 y 50 euros de impuesto en 2016 en adelante). El resto de costes de operación y mantenimiento se consideran similares entre sistemas con HFCs y sistemas alternativos	
	Comp local O&M (%)	0%	La mayoría de HFC son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se estima que no hay generación neta entre el mantenimiento de sistemas con HFCs y sistemas alternativos	
	Fiscalidad OM%	70%	Fiscalidad del impuesto gases fluorados con efecto invernadero. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta 90% en 2016 en adelante conforme a los tipos impositivos previstos en la ley 16/2013	
	Años de duración de la medida	15	Vida media de un sistema de refrigeración (IPCC)	
	Años antelación inversión	0		
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	400.000	Emisiones de HFC por fugas de los equipos de refrigeración Mitigación difusos kg CO2/año = Tasa de fugas actual * Reducción de carga HFCs expresada como CO2-eq * PCA medio HFCs Se considera una tasa anual de fugas del 20%	
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00		
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	0,00	Se considera que no hay diferencia en consumos energéticos entre sistemas basados en HFCs y los alternativas. No obstante conforme con las fuentes consultadas (DANFOS, UPC, Factor CO2 etc), los sistemas híbridos son actualmente sistemas más eficientes que los sistemas HFCs en países de condiciones climatológicas similares a las de España	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	22.000	Banco HFC existente en España (OECC)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	1,60%	En los índices de penetración se ha considerado el phase down europeo de la modificación del Rg 842/2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero que prevé una reducción en la comercialización de HFCs del 37% en 2020 respecto a niveles actuales y expresados en términos de CO2-eq	
	Índice de penetración máximo anual (%)	3,20%		
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	80%		
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN privado [€]	962 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -53327 en 2016 en adelante	
	CMA (€/tCO2)	-1,9	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -8,9 en 2016 en adelante.	

Correcto mantenimiento de instalaciones existentes que utilizan HFCs

Consiste en la mejora de mantenimiento de instalaciones de refrigeración y climatización existente que consiguen bajar la tasa de fugas anuales del 20% al 10%..

Las reducciones en emisiones de CO2 derivadas de la aplicación de esta medida sería del 50% y el universo de la medida es el banco total de HFCs existente en equipos de refrigeración y climatización.

Se trata de una medida que ya está activada por medio de la ley 16/2013 y la modificación del Regl 842/2006.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Banco total HFCs	22.000	26.000	30.000	34.000	38.000	42.000	46.000	50.000	(ton HFCs)	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Correcto mantenimiento de equipos de refrigeración/climatización que utilizan HFC	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	33	
	Sector en el que aplica la medida	GASES FLUORADOS	
	Descripción y Unidades	Correcto mantenimiento de 1 ton HFCs en equipos de refrigeración/climatización (carga típica de un supermercado de 2500 m2).Supone reducir las tasas de fugas anuales de instalaciones existentes del 20% al 10%.	
VARIABLES DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	0 €	
	Componente local de la inversión (%)	0%	
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	
	Fiscalidad de la inversión (%)	0%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	1.000 €	Costes por correcto mantenimiento. Se estima unos gastos en correcto mantenimiento de 3000 euros/año en supermercado de 2500 m2 y unos ahorros 2000 euros/año en consumos de HFCs (integrando el impuesto nacional de gases fluorados de efecto invernadero creado por medio de la ley 16/2013). Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -4000 euros en 2016 en adelante conforme a los tipos impositivos previstos en el impuesto nacional de gases de efecto invernadero
	Comp local O&M (%)	0%	La mayoría de los HFCs son importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,150	Se presupone un incremento del 50% de instaladores por necesidades de mantenimiento. Se considera el ratio entre instaladores y superficie de refrigeración comercial
	Fiscalidad OM%	70%	Fiscalidad del impuesto gases fluorados con efecto invernadero. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta 90% en 2016 en adelante conforme a los tipos impositivos previstos en la ley 16/2013
	Años de duración de la medida	1	
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	247.500	Mitigación difusos kg CO2/año = (Tasa actual emisiones HFCs-Tasa emisiones HFCs correcto manenimiento) * PCA HFCs medio * 1000 Se considera una tasa actual de emisiones de HFCs de 20% y la tasa anual de fugas con correcto mantenimiento del 10%. A este respecto comentar que el RD 138/2013, sobre seguridad de instalaciones frigoríficas considera que tasas de fugas por encima del 5% que se hayan producido entre inspecciones obligatorias que se producen cada 6 meses son anormales.
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	25.400,00	Se estima un ahorro energético del 5% del consumo de energía de las instalaciones de refrigeración por correcto mantenimiento
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	22.000	Banco HFCs en España (OECC)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	1,00%	En los índices de penetración se ha considerado el phase down europeo de la modificación del Rg 842/2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero, que prevé una reducción en la comercialización de HFCs del 37% en 2020 respecto a niveles actuales expresados en CO2-eq.
	Índice de penetración máximo anual (%)	1,65%	Índices de penetración en 2014 que evolucionan hasta 9% en el caso del índice de penetración mínimo y 14% en el caso del índice de penetración máximo, en 2020
	Índice Penetración (%)		
	Reducción sobre el escenario base (%)	50%	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	3.846 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -3846 en 2016 en adelante
	CMA (€/tCO2)	4	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq que evoluciona. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -15 en 2016 en adelante

Eliminación del HFC – 23 generado como subproducto

Consiste en la destrucción del HFC-23 generado como subproducto en la fabricación de otros gases como R22 y R32 de la única planta de fabricación de HFCs existente en España.

Las reducciones que se consiguen sobre el escenario base son del 100% siendo una medida que se implementa a partir del 2016, justo cuando obliga la modificación del Rg 842/2006.

Se trata, por tanto, de una medida que ya se encuentra activada por medio de la modificación del Rg 842/2006.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Producción anual de HFCs en España	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	t/ año	Inventario Nacional de Emisiones (MAGRAMA)

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Eliminación HFC-23 subproducto	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	32	
	Sector en el que aplica la medida	GASES FLUORADOS	
	Descripción y Unidad	Eliminación de una cantidad HFC-23 generado como subproducto derivado de la producción anual de 1 ton HFCs - 32. Se trata de una medida que ya no es adicional debido a que ya se incluye en la modificación del Rg 842/2006. Las emisiones derivadas de la línea del HCFC-22 se han dejado de producir ya que se trata de un gas que a partir del 2010 se ha dejado de comercializar en Europa	
	VARIABLES DE ENTRAD	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	1.000 €	Fuente: ARKEMA. Su planta en España produce de media 4000 Ton HFC-32 con una emisiones de HFCs como subproducto de 19 ton. Estima que la instalación de un quemador tendría un coste de 5 Millones de euros.
	Componente local de la inversión (%)	80%	La obra civil tiene un componente mayoritariamente local
	Empleo h x año en fase implementación	0,0060	Dato a partir de inversión unitaria y el ratio empleo generado/inversión en obra pública (10 empleos/Millon de euros) en España del SEOPAN
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	IVA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	150 €	ARKEMA
	Comp local O&M (%)	100%	
	Empleo h x año en fase O&M	0,001	
	Fiscalidad OM%	21%	
	Años de duración de la medida	20	ARKEMA
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	60.000	Mitigación difusos kg CO2/año = Tasa HFC-23 emitido subproducto/HFC 32 producido * PCA HFC- 23*1000 Se considera la siguiente tasa de emisión HFC-23/ HFC producido, 0,05 (ARKEMA). No se considera las emisiones debidas al uso combustibles (sobre todo gas natural) por el quemador ya que resultan insignificantes en comparación con la reducción de emisiones derivadas de la destrucción del HFC 23
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	0,00	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	0,00	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	4.000	Toneladas HFC-32 fabricadas en España (ARKEMA)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,00%	Dado que hay una única planta en España se trata de una medida que sólo puede tener dos índices de penetración (0% y 100%). Se ha previsto un índice de penetración del 100% en 2016 (la modificación del Rg 842/2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero va obligar a destruir HFC 23 generado como subproducto a partir de mediados de 2015).
	Índice de penetración máximo anual (%)	100,00%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado.
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	3.414 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA (€/tCO2)	3	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

MEDIDAS DEL SECTOR INDUSTRIAL NO SUJETO AL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN

Cambio de combustibles en Industria no ETS

Esta medida consiste en el cambio de un combustible fósil por otro de menores emisiones o renovable.

La reducción de emisiones que se consigue con la aplicación de esta medida es del 100% y se ha evaluado por medio de un cambio a biomasa en forma de pelets o astillas, desde un combustible fósil, siendo el potencial el dato disponible de combustibles usados en la industria no ETS de gasoleo, fueloleos y carbón.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Cambio de combustibles en Industria no ETS	95.175	96.546	98.467	100.177	101.441	102.138	103.026	103.870	TJ	Inventario Nacional Emisiones (MAGRAMA)

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Cambio Combustible Industria a biomasa	
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	55	
	Sector en el que aplica la medida	INDUSTRIA NO ETS	
	Descripción y Unidad	Sustitución de un 1TJ de combustible fósiles a biomasa. La medida contempla sustituir gasoleo por biomasa en entornos sin otra alternativa como GN. Se estima que la sustitución por GN se ha producido o se va a producir en el escenario de referencia ya incluido en proyecciones. Otras sustituciones de carbon o coke se pueden producir si bien son menos rentables pero no se ha contemplado. La sustitución era necesaria se promueve la opcion biomasa frente a gasoleo.	
VARIABLE DE ENTRADA		VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	42.344 €	Datos de varias fuentes (APPA y Sedigas)
	Componente local de la inversion (%)	50%	Estimado en base a obra civil y MOD local con tecnología importada
	Empleo h x año en fase implementación	0,3426	Datos APPA
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-13.571 €	Ahorros por sustitución de gasoleo por biomasa
	Componente local O&M (%)	0%	Se suponen los ahorros sobre una mayoría en combustibles fósiles 100% importados luego no hay pérdida de componente local
	Empleo h x año en fase O&M	0,162	Datos APPA considerando la explotación del recurso en territorio nacional
	Fiscalidad OM%	21%	
	Años de duración de la medida	10	Se estima una vida media de 10 años de la caldera
	Años antelación inversión	0	Se estima inmediato o en el mismo año
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	79.722	Mitigación sobre 1 TJ de gasoleo
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	6.457,50	Mitigación derivada del refino 8,1% de las emisiones en combustión
	Ahorro en energia final (Kwh/año)	-43.748,00	Menor rendimiento caldera del 0,83 frente a 0,93
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	135.583	TJ en combustibles líquidos para clases e) f) del NIR 2012 tabla 1 A a s2. dato conservador
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,60%	
	Índice de penetración máximo anual (%)	3,00%	Se supone un nivel máximo de actuaciones del 3% que permitiría una renovación total en 33 años
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	Sustitución a biomasa
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-77.410 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia privado del 6% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-90	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

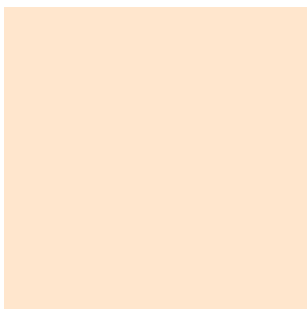
Mejora de eficiencia en Industria no ETS

Mediante esta medida se buscan renovaciones de equipos industriales por otros de mejor eficiencia.

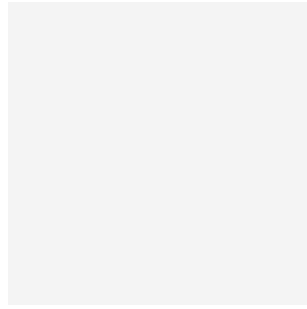
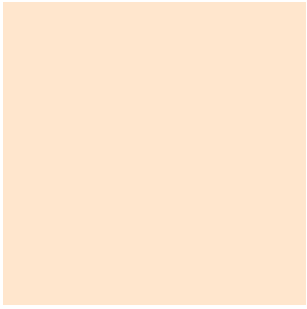
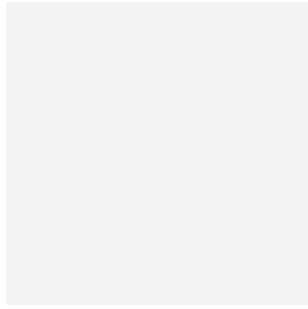
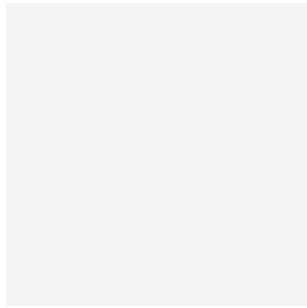
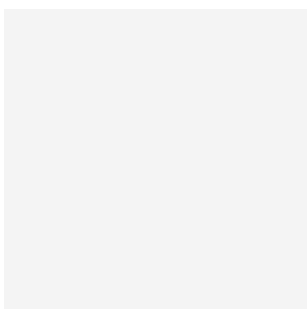
En este caso, se parte de la mejora en eficiencia de un 20 % en promedio por renovación de sistemas y equipos industriales. La medida supone el adelanto en cinco años a una renovación que en cualquier caso se habría producido a través de las medidas necesarias que incentiven ese cambio.

UNIVERSOS PROYECTADOS SIN MEDIDAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidades	Fuente
Estimación de la energía final en Industria no ETS con potencial de ahorro de 18%	1.475	1.467	1.457	1.444	1.432	1.430	1.427	1.423	ktep	Cálculos OECC en base a datos MINETUR

		DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA		Cambio Combustible Industria a biomasa
DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	55	Sustitución de un 1TJ de combustible fósiles a biomasa. La medida contempla sustituir gasoleo por biomasa en entornos sin otra alternativa como GN. Se estima que la sustitución por GN se ha producido o se va a producir en el escenario de referencia ya incluido en proyecciones. Otras sustituciones de carbon o coke se pueden producir si bien son menos rentables pero no se ha contemplado. La sustitución era necesaria se promueve la opcion biomasa frente a gasoleo.	
	Sector en el que aplica la medida	INDUSTRIA NO ETS		
		Descripción y Unidad		
		VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	42.344 €	Datos de varias fuentes (APPA y Sedigas)	
	Componente local de la inversion (%)	50%	Estimado en base a obra civil y MOD local con tecnologia importada	
	Empleo h x año en fase implementación	0,3426	Datos APPA	
	Fiscalidad de la inversión (%)	21%		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-13.571 €	Ahorros por sustitución de gasoleo por biomasa	
	Componente local O&M (%)	0%	Se suponen los ahorros sobre una mayoría en combustibles fósiles 100% importados luego no hay pérdida de componente local	
	Empleo h x año en fase O&M	0,162	Datos APPA considerando la explotación del recurso en territorio nacional	
	Fiscalidad OM%	21%		
	Años de duración de la medida	10	Se estima una vida media de 10 años de la caldera	
	Años antelación inversión	0	Se estima inmediato o en el mismo año	
CO2 - ENERGIA	Mitigacion difusos (kg CO2/año)	79.722	Mitigación sobre 1 TJ de gasoleo	
	Mitigacion ETS kg (CO2/año)	6.457,50	Mitigación derivada del refino 8,1% de las emisiones en combustión	
	Ahorro en energia final (Kwh/año)	-43.748,00	Menor rendimiento caldera del 0,83 frente a 0,93	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	135.583	TJ en combustibles líquidos para clases e) f) del NIR 2012 tabla 1 A a s2. dato conservador	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,60%		
	Índice de penetración máximo anual (%)	3,00%	Se supone un nivel máximo de actuaciones del 3% que permitiría una renovación total en 33 años	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado	
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	Sustitución a biomasa	
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN [€]	-77.410 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia privado del 6% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.	
	CMA €/tco2	-90	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq	



ANEXO II. BIBLIOGRAFÍA



ANEXO II. BIBLIOGRAFÍA



- ADAP. Análisis de los valores estándar y la retribución específica para las plantas de tratamiento de purines. 2013. Informe no publicado.
- Agencia Andaluza de la Energía. "La biomasa en Andalucía". Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. 2.011
- Agencia Tributaria. Nuevos Tipos impositivos en el IVA. [en línea]. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://www.agenciatributaria.es/static_files/AEAT/Contenidos_Comunes/La_Agencia_Tributaria/Segmentos_Usuarios/Empresas_y_profesionales/Novedades_IVA_2012/Nuevos_tipos_IVA_es_es.pdf
- Agricarbon. Proyecto LIFE+ [en línea]. [Consulta: 18 marzo 2014]. <http://www.agricarbon.eu/>
- Agriclimatechange. Proyecto LIFE+ [en línea]. [Consulta: 18 marzo 2014]. <http://www.agriclimatechange.eu/>
- Alimarket. Distribución alimentaria. Madrid, 2013
- Área de Gobierno de Obras y Espacios Públicos del Ayuntamiento de Madrid. Plan director de la Movilidad Ciclista del Ayuntamiento de Madrid. Memoria de Participación. Madrid. 2008
- Armengol, O. Situación y potencial de valorización energética directa de residuos. Estudio Técnico PER 2011-2020 [en línea]. Madrid. IDEA, 2011. [Consulta: abril 2013]. Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e15_residuos_c3ead071.pdf
- Arnal, P. (1991). Alternativas al sistema de labranza tradicional. Navarra Agraria. Octubre, pp. 13-21.
- Arnal, P. (1992). El no laboreo ahorra tiempo y dinero. Navarra Agraria. Septiembre-Octubre, pp. 5-32.
- Arnal, P. Ahorro energético y costos en agricultura de conservación [en línea] [Consulta: 18 marzo 2014] http://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=3c50d426-c4da-4e9e-bd5b-57aaa2432649&groupId=10136
- Arregui, Guillermo; Avilés, Carmen y otros. La generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas. [en línea].Fundación del Conde de Salazar, 2010. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en:

http://www.ccoo.es/comunes/recursos/1/doc62193_Estudio_rehabilitacion_y_empleo.pdf

- Asociación solar de la industria térmica (ASIT). Costes y amortización de la energía solar térmica. Informe inédito. Informe realizado para la Oficina Española de Cambio Climático.
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Plan Director de Movilidad Ciclista del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz 2010-2015. Vitoria-Gasteiz. 2010. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.vitoria-gasteiz.org>
- Ayuntamiento de Zaragoza. Plan Director de la Movilidad Ciclista del Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza
- Barranco, D.;Fernandez-Escobar, R; Rallo, 2.008. "El cultivo del olivo". Editorial Mundi Prensa. Madrid.
- Boston Consulting Group (BCG). Evolución tecnológica y prospectiva de costes de las energías renovables. Estudio Técnico PER 2011-2020 [en línea]. Madrid, IDAE, 2011. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_11227_e2_tecnologia_y_costes_7d24f737.pdf
- Cabildo de Tenerife. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. 2.006 "Estimación de los residuos agrícolas en la isla de Tenerife". [en línea] [Consulta: 19 marzo 2014] http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/sost_28_L_estima_residu_agricola.pdf
- Cano, Héctor; De Isabel, Juan A. Estudio básico, aportación geotérmica para la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). Informe inédito. Geothermal Energy, 2013. Informe realizado para la Oficina Española de Cambio Climático.
- Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE), 2006. Evaluación del potencial de biomasa residual en los ecosistemas forestales y los medios agrícolas en la provincia de Huesca.
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. (CIEMAT). Citado en "Estudio de viabilidad de la reutilización de los residuos en la Manchuela conquense". I Jornada "Reutilización de residuos agrícolas y agroindustriales".
- Climate Strategy & Partners ; Sweatman, Peter. Retos y oportunidades de financiación para la rehabilitación energética de viviendas en España [en línea]. WWF / ADENA,2012. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://awsassets.wwf.es/downloads/financiacion_rehab_edif.pdf
- Comisión Europea y Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg Integrated pollution prevention and control. Reference document on Best Available Techniques in the pulp and paper industry, diciembre 2001. Ecological comparison of office papers in view of the fibrous raw materials, agosto 2006.

- Comisión Europea. Estudio de Impacto de la propuesta de reglamento para la modificación del Reglamento 842/2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero. Bruselas, 2012
- Comisiones Obreras. La generación de empleo en el transporte colectivo en el marco de una movilidad sostenible. Fundación Conde del Valle del Salazar, 2010
- Comisiones Obreras. La generación de empleo en el transporte de mercancías terrestre sostenible de mercancías. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2012
- Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, 2.008. "Potencial energético de la biomasa residual agrícola y ganadera en Andalucía."
- Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos. Balance de producción y consumo de productos petrolíferos en España. Madrid, 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/est-petroliferos-balance-2012.xls>
- Coutanceau M. 1.997 .Fruticultura: técnica y economía de los cultivos de rosáceas leñosas productoras de frutas. Editorial Oikos Tau. Barcelona.
- Cuchí , Albert; Sweatman, Peter. Informes GTR 2011. Una visión país para el sector de la edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda [en línea]. GBCe, Fundación CONAMA,2011. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.gbce.es/gtr>
- Cuchí , Albert; Sweatman, Peter. Informes GTR 2012. Una visión país para el sector de la edificación en España. Plan de Acción para un nuevo sector de la vivienda [en línea]. GBCe, Fundación CONAMA, 2012. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.gbce.es/gtr>
- Cuchí , Albert; Sweatman, Peter. Informes GTR 2014. Estrategia para la rehabilitación. [en línea]. GBCe, Fundación CONAMA, 2013. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.gbce.es/gtr>
- Cuchí , Albert; Sweatman, Peter; Pagés, Anna. Escenarios de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para el sector residencial en España. Informe inédito. GBCe, 2012. Informe realizado para la Oficina Española de Cambio Climático.
- Danfoss. Alternativas en sistemas de refrigeración con CO2 para la Distribución Alimentaria.
- DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 31 de octubre de 2013 relativa a los ajustes de las asignaciones anuales de misiones de los Estados miembros para el período 2013-2020 de conformidad con la Decisión nº 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. (2013/634/UE) DOUE L 292 (1.11.2013)
- Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera [en línea]. Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [Consulta: 18 febrero 2014].

Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>

- Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Proyección de emisiones de gases de efecto invernadero 2011-2030. [en línea]. Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [Consulta: 18 febrero 2014]
Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>
- Ecofys. Análisis de la viabilidad económica de la edificación energéticamente eficiente. Fundación Entorno, Empresa y Desarrollo Sostenible, 2009.
- Ecofys. Availability and costs of advanced biofuels. Memo to Danish Energy Agency, 2013.
- Eduardo Aguilera et al., 2012. The potential of organic fertilizers and water management to reduce N₂O emissions in Mediterranean climate cropping systems. A review. Agriculture, Ecosystems and Environment
- Efficient 20. Proyecto Europeo [en línea]. [Consulta: 18 marzo 2014]. Disponible en: <http://es.efficient20.eu/>
- ENDESA. Comparativa costes vehículo eléctrico vs vehículo combustión interna. Barcelona, 2013
- España. Real Decreto 648/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante 2011, en el marco del Plan de Acción 2010-2012 del Plan Integral de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014. Boletín Oficial del Estado del 11 de mayo de 2011, num 111
- España. Real Decreto 89/2013, de 8 de febrero, por el que se regula la concesión directa de ayudas del Plan de Impulso al Medio Ambiente "PIMA Aire" para la adquisición de vehículos comerciales. Boletín Oficial del Estado, 9 de febrero de 2013, num 35, pag 11674.
- España. Resolución de 28 de septiembre de 2012, de la Secretario de Estado de Energía, por la que se publica la del 24 de septiembre de 2012, del Consejo de Administración del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, por la que se establecen las bases reguladoras para la convocatoria de ayudas del Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente. Boletín Oficial del Estado del 9 de febrero de 2013, num.36 pag 11674.
- España. Ley 16/2013, de 29 de octubre, por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras. Boletín Oficial del Estado de 30 de octubre. núm 260, sec I, pag. 87528.
- España. Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Boletín Oficial del Estado de 8 marzo, núm 57, sec I, pág. 25817

- Eubionet. Biomasa survey in Europe. 2.003. Country report of Greece.
- European Comision (DG ENV). PREPARATORY STUDY ON FOOD WASTE ACROSS EU 27. Technical Report - 2010 - 054. October 2010. ISBN : 978-92-79-22138-5. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/eusds/pdf/bio_foodwaste_report.pdf
- European Comission. "Potencial y aprovechamiento energético de la biomasa del olivar en Andalucía". SODEAN. Área de Biomasa.Gexbioma. 2.010, General de Explotaciones para Biomasa. S.L:
- European Parliament. Directorate-General for Internal Policies. Polici Department B: Structural and Cohesion Policies. Agriculture. Measures at farm level to reduce gase emissions fro EU agriculture. Briefing Note. 2014.
- Factor CO2. Alternativas a los HFC a base de CO2 en el sector de la refrigeración comercial en España. Expectativas y prospectivas. 2013.
- Fertilizers Europe. The Carbon Footprint of Fertilizers. 2013. Comunicación personal.
- Giráldez, J.V. y González, P. (1994). No tillage in clay soils under mediterranean climate: physical aspects. Experience with applicability of no tillage crop production in West-European countries. In Tebrügge, F.; Börhsen, A. (eds). Proceedings of No tillage Crop Production in West-European Countries. Giesseu, 162 pp.
- Gracia, C. Ecología Forestal estructura funcionamiento y producción de las masas forestales [en línea] [Consulta: 19 marzo 2014] http://www.ub.edu/ecologia/Carlos.Gracia/PublicacionesPDF/La_madera.pdf
- García-Casals, Xavier. Energía 3.0 Un sistema energético basado en inteligencia, eficiencia y renovables 100%. Greenpeace España [en línea] [Consulta: marzo 2014]. Disponible en: http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Informes%203.0/E30-informe-completo.pdf
- Grima, A. et al GUIA DE RECOGIDA SELECTIVA Y GESTIÓN DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS URBANOS [en línea]. Madrid. 2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en:<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/Guia-para-implantacion-recogida-separada-gestion-biorresiduos-competencia-municipal.aspx>
- Grupo de trabajo A3e "Rehabilitación energética de edificios". Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios [en línea]. Asociación de empresas de eficiencia energética. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://asociacion3e.org/img/11a3e_1365676865_a.pdf
- Guillem Rosado Batlle. Estudio y diseño de una instalación frigorífica que utiliza CO2 como refrigerante en régimen subcrítico. UPC
- Hernanz Martos, J.L.; Sánchez-Girón Renedo, V. (1997). Utilización de la energía en diversos sistemas de laboreo. En García Torres L.; González Fernández P. (eds.) Agricultura de Conservación: Fundamentos Agronómicos, Medioambientales y

Económicos: 243-257. Asociación Española Agricultura de Conservación/ Suelos Vivos. Córdoba.

- Hernanz, J.L.; Girón, V.S. and Cerisola, C. (1995). Long-term energy use and economic evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain. *Soil Tillage Research*, 35:183-198.
- IDAE. Ahorro y eficiencia energética con agricultura de conservación [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2009. [Consulta: 18 marzo 2014] Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10995_Agr12_Agric_conservacion_A2009_1ef06e4a.pdf
- IDAE. Ahorro y Eficiencia Energética en agricultura de conservación. Experiencias de campo [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2012. [Consulta: 18 marzo 2014] Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_12249_AEE_AC_Experiencias_en_campo_2012_4b655eb3.pdf
- IDAE. Consumos energéticos en las operaciones agrícolas en España [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2005. [Consulta: 18 marzo 2014]. Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10255_Consumos_energetic os_operaciones_agricolas_Espana_05_d94c1676.pdf
- IDAE. Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España. Madrid. 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IDAE. Guía para la conducción eficiente de vehículos industriales. Madrid, 2011. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IDAE. Guía para la gestión de combustibles en las flotas del transporte por carretera. Madrid, 2006. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IDAE. Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible. Madrid, 2006. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IDAE. Guía técnica de diseño de centrales de calor eficientes. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2010. [Consulta: 19 marzo 2014]. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/CentralesCalor.pdf>
- IDAE. Guía técnica de instalaciones de biomasa térmica en edificios. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2009. [Consulta: 19 marzo 2014]. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/rite/reconocidos/reconocidos/biomasa.pdf>

- IDAE. Guías para la elaboración e implantación de planes de transporte al Centro de Trabajo. Madrid, 2006. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IDAE. Informe de precios energéticos: combustibles y carburantes [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2013. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Informe_Precios_combustibles_carburantes_num_86_26_agosto_2013_4ff43e59.pdf
- IDAE. Manual de energía renovables. Energía de la biomasa [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2007. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.idae.es/index.php/idpag.16/relmenu.301/mod.pags/mem.detalle>
- IDAE. Manual de energía renovables. Energía solar térmica [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2007. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.idae.es/index.php/idpag.16/relmenu.301/mod.pags/mem.detalle>
- IDAE. Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética para el horizonte 2011-2020. [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2010. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://www.minetur.gob.es/energia/es-es/novedades/paginas/paaee_2011_2020.aspx
- IDAE. Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) 2011-2020. [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2010. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EnergiaRenovable/Paginas/paner.aspx>
- IDAE. Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020. Madrid, 2011. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IDAE. Proyecto SECH-SPAHOUSEC. Análisis del consumo energético del sector residencial en España [en línea]. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2011. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_informe_SPAHOUSEC_ACC_f68291a3.pdf
- IDAE. Estudio sobre los beneficios energéticos y medioambientales del “carsharing”. Madrid, 2008. Estudio realizado por Buchanan Consultores para Instituto para la Diversificación y el Ahorro de energía.
- IDAE. Mapa tecnológico de la Movilidad Eléctrica. Madrid. 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.idae.es/>
- IPCC. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 3: Procesos industriales y uso de productos. Ginebra, 2006 (consulta 18 de febrero 2013). Disponible en <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol3.html>

- IPCC. The Working Group III contribution to the Fifth Assessment Report (IPCC WGIII AR5). [en línea] [Consulta: marzo 2014]. Disponible en: <http://mitigation2014.org/report/final-draft/>
- Lacasta, C. (1992). Efecto de distintos métodos de laboreo en secano. Investigación Agraria Castilla-La Mancha. Memoria, pp 62-67.
- Lal, R. Carbon emission from farm operations ,2004. Environment International 30: 981-990.
- Meira, Pablo A; Artó, Mónica y otros. La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático 2013. Fundación MAPFRE, 2013.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Análisis del parque nacional de tractores agrícolas 2005-2006. en línea]. [Consulta: 19 marzo 2014] http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/parque_tractores_tcm7-1122.pdf
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Balance del Nitrógeno en la Agricultura Española para el año 2011. [en línea] [Consulta: 18 marzo 2014]. http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/BalanceNitr%C3%B3geno_2011_tcm7-312215.pdf
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Cálculo de los costes de operación de cultivos en diferentes zonas agrícolas. [en línea]. [Consulta: 19 marzo 2014] <http://www.magrama.gob.es/app/mecanizacion/costesOperacionCultivos.aspx> y <http://www.magrama.gob.es/app/mecanizacion/Excel/00BaseDeCalculo.xls>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE). Encuesta de Marco de Áreas de España. ESYRCE [en línea]. [Consulta: 19 marzo 2014] <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Guía práctica de la fertilización racional en España, 2011 [en línea]. [Consulta: 18 marzo 2014] http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N%28BAJA%29_tcm7-207769.pdf
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Inventario Nacional de Emisiones 1990-2011 [en línea]. [Consulta: 18 marzo 2014] <http://cdr.eionet.europa.eu/es/un/colrdzxpj>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Plan de Biodigestión de Purines [en línea]. [Consulta: 19 marzo 2014] <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/requisitos-y-condicionantes-de-la-produccion-ganadera/ganaderia-y-medio-ambiente/plan-de-biodigestion-de-purines/#>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Proyectos piloto de compostaje doméstico [en línea]. Madrid. 2011. [Consulta: abril 2013] Disponible en:

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/actuaciones/Proyectos_Piloto_Compostaje_Domestico.aspx

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Estrategia "Más alimento, menos desperdicio". Programa para la reducción de las pérdidas y el desperdicio alimentario la valorización de los alimentos desechados. Madrid. 2013. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/estrategia-mas-alimento-menos-desperdicio/alim_desperdicio_maqueta_12abr_BAJA_ok_tcm7-271306.pdf
- Ministerio de Fomento. Código Técnico de la edificación. Documento básico HE. Ahorro de energía [en línea]. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/_INFORMACION/NORMATIVA/CodigoEdificacion.htm
- Ministerio de Fomento. Observatorio de Costes del Transporte de mercancías por carretera en vehículos pesados. Madrid. 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/SERVICIOS_TRANSPORTISTA/OBSERVATORIO_COSTES/observatorios.htm
- Ministerio de Fomento. Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda PITVI (2012-2024). Borrador sometido a información pública. Madrid. 2014. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/PARTICIPACION_PUBLICA/PITVI_PUBLICA/DD/
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Inventario de Edificios de la Administración General del Estado. [en línea]. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/ENERGIA/DESARROLLO/EFICIENCIAENERGETICA/DIRECTIVA2012/Paginas/actuaciones-transposicion.aspx>
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Precios de Carburantes y Combustibles. Madrid. 2013
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Informe del Sector de las Telecomunicaciones, las Tecnologías de la Información y los contenidos en España 2010. (Consulta 18 de febrero de 2013). Madrid, 2011
- Ministerio de la Presidencia. Plan 2013 de Publicidad y Comunicación Institucional. Madrid. 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en www.lamoncloa.gob.es
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Estudio del potencial de mitigación y de los costes marginales de abatimiento de gases de efecto invernadero en España. Estudio elaborado por Garrigues, Medio Ambiente
- Observatorio de la Movilidad Metropolitana. Informe del Observatorio de la Movilidad Metropolitana 2011. Madrid. 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.observatoriomovilidad.es/publicaciones/informes.html>

- Observatorio del Ferrocarril en España. Anuario del Ferrocarril 2012. Madrid, 2013. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.observatorioferrocarril.es>
- Observatorio del Ferrocarril en España. Costes del transporte de mercancías por ferrocarril. Una primera aproximación para su estudio sistemático. Madrid. 2008. (Consulta 18 de febrero de 2013). Disponible en <http://www.observatorioferrocarril.es>
- OECC. 6ª Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [en línea]. Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014. [Consulta: 11 marzo 2014] Disponible en: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/7742.php
- Ramos, J.J. 2.009, Bionergy Internacional España.
- SEDIGAS. Impacto de la reglamentación en las soluciones energéticas en la edificación. [en línea]. 2012. [Consulta: 18 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.sedigas.es/pagina.php?p=338>
- Senovilla, L.; Antolín, G.; "Revalorización Energética de los Residuos de la Industria Vitivinícola". Proyecto Fin de Carrera.
- SEOPAN. La inversión en construcción en Europa según previsiones de la Unión Europea. 2013
- UE. DECISIÓN N° 280/2004/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 11 de febrero de 2004, relativa a un mecanismo para el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad y para la aplicación del Protocolo de Kyoto. DOUE L 49 (19.2.2004)
- UE. REGLAMENTO N° 525/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 21 de mayo de 2013, relativo a un mecanismo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y para la notificación, a nivel nacional o de la Unión, de otra información relevante para el cambio climático, y por el que se deroga la Decisión n o 280/2004/CE. DOUE L 165 (18.6.2013).
- UE.DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 26 de marzo de 2013 por la que se determinan las asignaciones anuales de emisiones de los Estados miembros para el período de 2013 a 2020, de conformidad con la Decisión n° 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C(2013) 1708] (2013/162/UE) DOUE L 90 (28.3.2013)
- UE.DECISIÓN n° 406/2009/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020 DOUE L 140 (5.6.2009)
- UE.DIRECTIVA 2003/87/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de

emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo DOUE L 275 (25.10.2003)

- UE. Reglamento 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de turismos nuevos como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO₂ de los vehículos ligeros. Diario Oficial de la Unión Europea, 5 de junio de 2009 L 140/1
- UE. Reglamento 510/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2011, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de los vehículos comerciales ligeros como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO₂ de los vehículos ligeros. Diario Oficial de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea, 31 de mayo de 2011. L 145/1
- UE. Reglamento 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero. Diario Oficial de la Unión Europea de 14 de junio de 2006. L 161/1
- UE. Reglamento 253/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, por el que se modifica el Reglamento 510/2011 a fin de establecer las normas para alcanzar el objetivo de 2020 de reducción de emisiones de CO₂ de los vehículos comerciales ligeros. Diario Oficial de la Unión Europea de 20 de marzo de 2013. L 84/38
- Voivontas, D.; Assimacopoulos, D.; Koukios, E.G.; 2000 "Assessment of biomass potential for power production: a GIS based method" Biomass and Bioenergy.
- WRAP. Estimates of food and packaging waste in the UK grocery retail and hospitality supply chain. [en línea]. WRAP (waste &resources action program). 2013. [Consulta: abril 2013]. Disponible en: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Handy%20facts%20and%20figures_0.pdf