



Club de Excelencia  
en Sostenibilidad

COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE



Estudio para impulsar  
proyectos domésticos de  
reducción de emisiones  
de CO<sub>2</sub> en España

Con el patrocinio de:



Con la colaboración de:





## Colaboradores del estudio

### **PRESIDENTE DEL GRUPO DE TRABAJO DE MEDIO AMBIENTE**

**D. José Longás**

*Consejero Delegado de BSH Electrodomésticos España*

### **DIRECTORES DEL ESTUDIO**

**D. Jesús Abadía**

*Director de Desarrollo Sostenible de Endesa*

**D. Manuel Soriano**

*Director de Desarrollo Sostenible de Holcim España*

### **AUTORES**

**D. José Luis Blasco**

*Socio Responsable del Área de Cambio Climático y Sostenibilidad de KPMG en España*

**D. Germán García**

*Gerente del Área de Cambio Climático y Sostenibilidad de KPMG en España*

### **COMITÉ DE CONSULTA**

**Oficina Española de Cambio Climático**

**Dña. Nieves Álvarez.** ABB España

**D. Eduardo Milanés de la Loma.** AENA

**Dña. Susana Gallart Peñas.** AENA

**D. Joan Puig Gil.** BASF Española

**Dña. Alejandra Plass Gil.** AENA

**D. José Ángel Rupérez.** BSH Electrodomésticos España

**Dña. Mercedes Ferrandis Gotor.** CEMEX

**D. David Corregidor.** ENDESA

**D. Jaime Trapero.** ERICSSON

**Dña. Rebeca Benzaquén.** ERICSSON

**Dña. Elsa Denia.** FCC

**Dña. Mónica Oviedo.** IBERDROLA

**D. Ramón Folch.** ISS España

**Dña. Ana Jimeno.** ISS España

**Dña. Sara Pons.** MRW

**D. Luis Ortega.** NH HOTELES

**Dña. Mónica Chao.** NH HOTELES

**D. David Arconada.** ORANGE

**Dña. Gloria Barberá.** PORTAVENTURA

**Dña. Mercedes Vázquez.** Red Eléctrica de España

**Dña. Laura Arceo.** Red Eléctrica de España

**D. Santos Núñez.** RENFE

**Dña. Isabel García.** VODAFONE España

# La oportunidad de los proyectos domésticos

## ¿Qué son los proyectos domésticos?

Un sistema de proyectos domésticos es un mecanismo para la expedición de derechos de emisión o créditos en relación con proyectos ubicados en el territorio nacional para reducir emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de actividades que no están sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión (*Ley 13 / 2010, artículo 25*).

## ¿Por qué un sistema de proyectos domésticos?

Cinco razones por las que un sistema de proyectos domésticos puede ser una herramienta eficiente para el cumplimiento de los compromisos de Kioto:

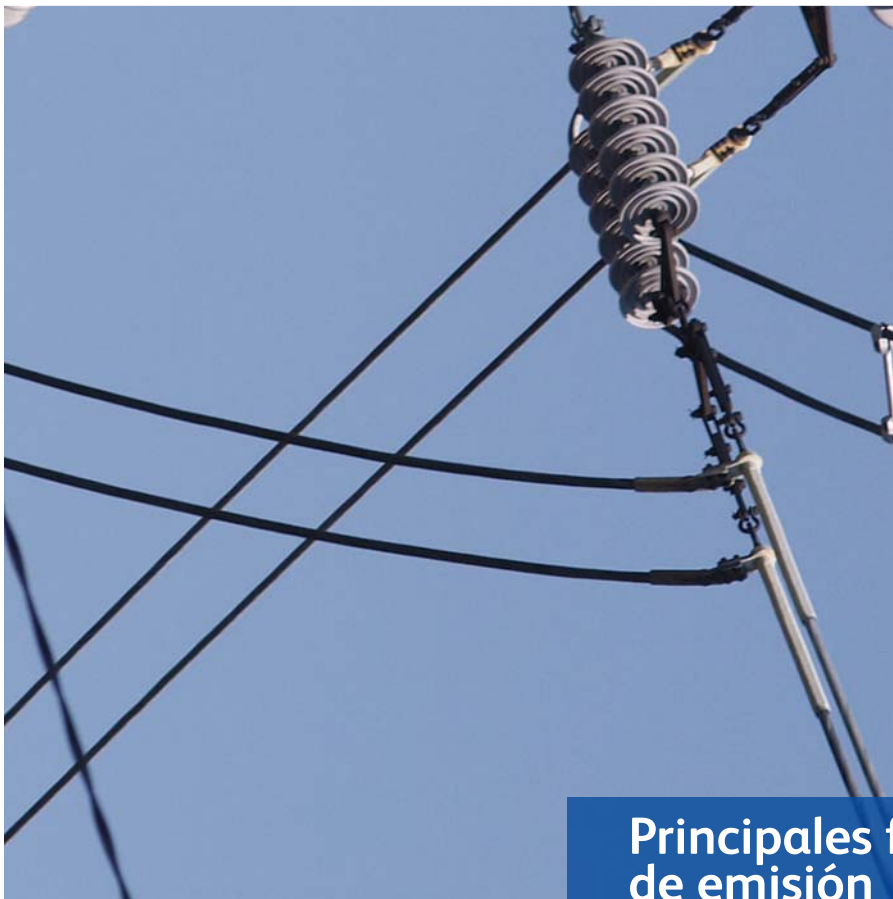
1. **La inversión en proyectos de reducción** puede complementar la compra de créditos procedentes de mecanismos flexibles a la hora de cumplir con los compromisos de nuestro país con el Protocolo de Kioto.
2. **El potencial de reducción mediante proyectos domésticos** podría ser muy amplio ya que las necesidades de compra de créditos provenientes de mecanismos flexibles apuntadas en el II Plan Nacional de Asignación 2008 – 2012 se estiman en cerca de 290 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.
3. **Los planes y programas de eficiencia energética** impulsados por las administraciones públicas no siempre permiten estimar de antemano la reducción efectiva de emisiones GEI. En los proyectos domésticos es posible ligar el incentivo a la reducción, no solo al volumen de inversión.
4. **Los sectores potencialmente más interesantes** para el desarrollo de proyectos domésticos son el transporte, residuos, agricultura y eficiencia energética y rehabilitación en sector residencial, comercial e institucional. Sectores con gran capacidad de generación de empleo y de contribución al crecimiento del PIB.
5. **La normativa europea y las leyes nacionales** han abierto ventanas que permiten el desarrollo de un mecanismo de proyectos domésticos (Artículo 24a de la Directiva 2003/87/CE y Artículo 25 de la Ley 13/2010).

## ¿Qué potencial de aplicación hay en nuestro país?

De acuerdo con numerosos estudios disponibles sobre la efectividad de las políticas de cambio climático implantadas en sectores no incluidos en el *EU Emission Trading System* (EU ETS), algunas de las políticas implantadas podrían ser más efectivas y coste-eficientes si son complementadas o sustituidas por medidas de mercado como el comercio de créditos de carbono.

Son numerosos los planes y programas implantados en nuestro país que tienen como objetivo la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el entorno no incluido en el EU ETS, sin embargo las iniciativas implantadas no siempre permiten cuantificar de antemano con exactitud las reducciones de emisiones que conllevan.

Un mecanismo de proyectos domésticos, donde sí se hace necesario concentrarse en aquellas iniciativas cuya mitigación sea cuantificable, podría complementar algunas de las políticas de cambio climático de tal manera que se cree un incentivo financiero para identificar y reducir emisiones de una manera eficiente en el entorno no EU ETS.



## Principales fuentes de emisión dentro de los sectores difusos

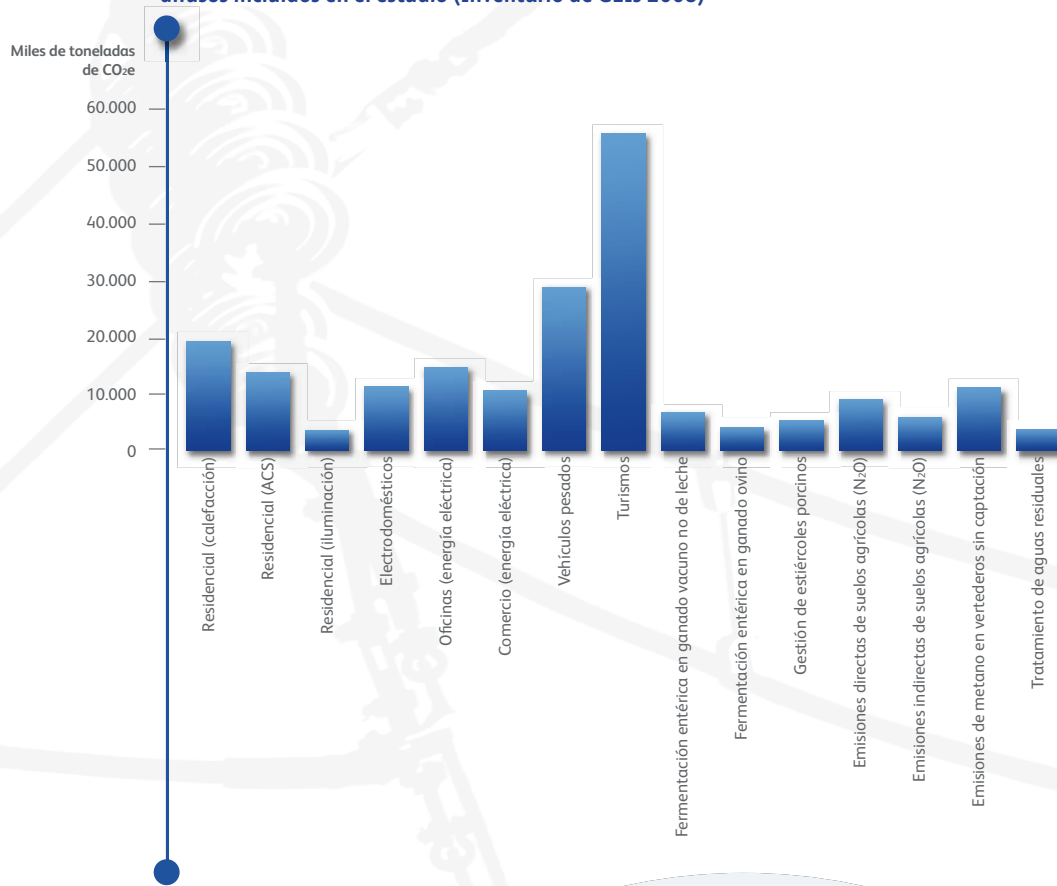
Dentro del marco del estudio se hace necesario el conocer los principales focos de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) dentro de los sectores difusos con el fin de focalizar los esfuerzos en las medidas de mayor potencial. Con este objetivo, ha sido analizado con profundidad el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del 2008, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. En el ámbito del presente trabajo dentro de los sectores difusos se estudian las siguientes partidas:

- Sector de la transformación de la energía en residencial, comercial e institucional
- Sector transporte
- Sector residuos
- Sector agricultura

Las fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub>e más importantes dentro de los sectores difusos estudiados provienen de las actividades de transporte, comercio/oficinas y residencial. El total de fuentes incluidas en este estudio supone 200 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e emitidas durante el 2008, incluyendo emisiones indirectas por consumo eléctrico.

**Las medidas de eficiencia energética que conllevan una reducción del consumo eléctrico de la red suponen una reducción indirecta de emisiones y no serían incluidas dentro de un mecanismo de proyectos domésticos por el riesgo de doble contabilidad en la reducción de emisiones. El problema de la doble contabilidad radica en que las instalaciones de generación eléctrica están cubiertas por el EU ETS y la reducción de emisiones provocada por la medida de eficiencia energética sería financiada doblemente por el EU ETS y por el mecanismo de proyectos domésticos.**

### Fuentes de emisiones más importantes dentro de los sectores difusos incluidos en el estudio (Inventario de GEIs 2008)



Los sectores difusos son responsables de más del 55% de las emisiones de GEI en España cuya responsabilidad de reducción para el cumplimiento de los objetivos de Kioto compete directamente al Gobierno que habrá de gastar una importante suma en compra de derechos a través de mecanismos de flexibilidad que no tienen efecto sobre la reducción de emisiones en el país.

Los proyectos domésticos de reducción de emisiones representan una oportunidad para emplear parte de ese gasto como incentivo a la inversión en proyectos de reducción de emisiones en los sectores difusos, con lo que se consigue una reducción efectiva y permanente de las emisiones de GEI a la vez que permite evaluar la reducción conseguida y cuantificar la ayuda en razón de la reducción de emisiones realmente alcanzada.

Se trata por tanto de convertir un gasto cierto en una inversión de mejora ambiental con efectos duraderos en nuestro propio país. El estudio aborda la situación en otros países, y propone soluciones para implantar ese mecanismo en España.”

**Manuel Soriano**



*El diseño de incentivos empresariales ligados a la reducción de emisiones, sencillos, claros y estables en el tiempo, son la base para contar con una colaboración voluntaria activa del sector privado en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, en nuestra opinión, es necesario modernizar algunas de las herramientas existentes para que éstas sirvan mejor al fin de lucha contra el cambio climático. Un ejemplo lo tenemos en la inversión en medidas de eficiencia energética, donde los cinco principales programas impulsados por el Estado español concentran más de mil trescientos millones de euros de inversión que no es posible cuantificar rigurosamente en cuanto a su contribución a la reducción del inventario de gases de efecto invernadero se refiere.*

*En este informe el lector puede conocer como diferentes países de nuestro entorno han diseñado con éxito nuevos mecanismos. En éstos se consideran las reducciones de emisiones como una de las magnitudes principales para optar a los diferentes incentivos públicos que se establecen en materia de eficiencia.*

*Las oportunidades identificadas en diferentes sectores nos muestran como en nuestro país estos instrumentos pueden ser de gran utilidad para la empresa y también para los compromisos de reducción. En este sentido, el presente estudio quiere aportar ideas para el debate y la orientación del diseño de nuevos instrumentos y políticas públicas donde planeta y empresas obtengan un doble dividendo.*”

**José Luis Blasco**

## Modelos de proyectos domésticos aplicados en otros países



## Modelo Mecanismo de Aplicación Conjunta

### Tipo de modelo:

Bajo el marco del Protocolo de Kioto, el mecanismo de Aplicación Conjunta (AC) permite la inversión, de un país desarrollado (Anexo I del Protocolo) en otro país desarrollado, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El País receptor, se descuenta las unidades de reducción de emisiones (UREs) del proyecto, que adquiere el País inversor. Así, el Estado Miembro donde se ha llevado a cabo el proyecto, tiene que cancelar la misma cantidad de UCAs (Unidad de Cantidad Atribuida) que UREs generados por el proyecto para que el balance total sea neutro.

### España:

El 16 de febrero de 2010, el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, a través de la Autoridad Nacional Designada (AND) publicó una resolución por la que se aprueban directrices en función de las cuales la AND podría otorgar carta de aprobación a proyectos de Aplicación Conjunta en España por reducción de emisiones de N<sub>2</sub>O en la fabricación de ácido nítrico, a raíz de esta resolución se han aprobado 3 proyectos de esta tipología.

La resolución establece los requisitos necesarios para que un promotor del sector pueda obtener la carta de aprobación necesaria para desarrollar un proyecto de Aplicación Conjunta en España, entre los requisitos podemos mencionar el establecimiento de un valor de referencia o benchmark que implica que sólo se reconocerán los ERUs por las reducciones de emisiones que se logren por debajo del mismo. Otros elementos a los que hacen referencia las directrices son el monitoreo exhaustivo de las reducciones, las expediciones de créditos de carácter anual, la necesidad de tener en cuenta cualquier norma nacional que impusiera valores más ambiciosos, etc.

### Alemania:

Alemania es uno de los países de la UE15 con más proyectos de Aplicación Conjunta desarrollados dentro de sus fronteras, los proyectos se pueden dividir en 2 categorías: gases industriales y programáticos.

Los proyectos programáticos se caracterizan por la implementación de medidas de reducción en numerosos puntos de la geografía alemana donde los participantes de los proyectos son pequeñas o medianas empresas, instituciones o viviendas. Según la información publicada, los coordinadores de los programas pagarán anualmente entre 10 y 15 € por tonelada de CO<sub>2</sub> reducida a cada participante con el objetivo de animar a aquellas personas u organizaciones que necesitan de un incentivo económico para implementar medidas.

### Francia:

El Estado francés a través de su ente público Caisse des Dépôts ha diseñado un sistema de promoción de proyectos domésticos en su territorio basado en el mecanismo de Aplicación Conjunta. El Estado francés consigue que el mecanismo AC, pensado como mecanismo bilateral, sea un híbrido entre mecanismo bilateral y unilateral mediante acuerdos con los países inversores cumpliendo en cualquier caso los requisitos de Naciones Unidas.

Francia ha desarrollado proyectos de diversas tipologías como gestión de residuos agrícolas y forestales, producción del ácido nítrico y destrucción de HFCs en plantas industriales.

### Recomendaciones para su impulso en España

España tiene déficit de UCAs y la implantación de proyectos AC a priori no es favorable. Sin embargo como se ha visto en el ejemplo de la industria química, todas aquellas reducciones de emisiones que estén más allá de un determinado umbral podrían potencialmente optar por conseguir ERUs dado que aunque se cancelarían UCAs, el Gobierno no contaba en sus proyecciones con esas reducciones para cumplir los compromisos derivados del Protocolo de Kioto.

Por tanto se podría decir que el mecanismo de AC podría quedar disponible para proyectos sectoriales donde se acordase una línea de reducción de emisiones que sobrepasada la misma, el proyecto podría obtener ERUs por parte del Gobierno español.

## Modelo de incentivo

### Tipo de modelo:

En el modelo que se propone, el Gobierno incentivaría la reducción de emisiones mediante la compra de los derechos de emisión que generan los proyectos elegidos. El precio de venta de la reducción sería el establecido por el promotor del proyecto teniendo en cuenta que existe un presupuesto cerrado para la licitación pública y que por tanto sólo las ofertas más competitivas serían aceptadas. Este sistema fomenta la competitividad y por tanto optimiza el coste – eficiencia del mecanismo, pero deja fuera las iniciativas con coste de reducción alto aunque tengan un gran potencial.

### Portugal:

El Gobierno portugués es pionero en el establecimiento de un sistema donde el Gobierno incentiva el mecanismo doméstico mediante la compra de los derechos de emisión. El presupuesto del Fondo de Carbono Portugués para una primera fase fue de 30 millones de euros, los proyectos fueron escogidos priorizando aquellos que tuviesen un coste de reducción más bajo hasta que el coste medio de reducción superase los 12 €/t CO<sub>2</sub>. Se recibieron un total de 10 propuestas con un potencial de reducción de 2 millones de t CO<sub>2</sub> a 2012 y un precio medio de reducción de 9,5 €/t CO<sub>2</sub>. Los proyectos presentados se incluyen dentro de los siguientes sectores: 1 sector forestal, 4 sector transporte, 4 sector industria y 1 del sector agrícola.

Con un presupuesto de 18 millones de euros la segunda fase del programa fue lanzada por el Gobierno portugués en el año 2009, el coste medio de reducción de todas las iniciativas no puede superar los 12,5 €.

### Canadá:

El Gobierno canadiense llevo a cabo una iniciativa denominada PERRL "*Pilot Emission Removals, Reductions and Learnings Initiative*", al igual que en Portugal, en esta iniciativa el gobierno canadiense sacó a licitación 15 millones de dólares canadienses para acometer proyectos de reducción de GEIs, para ello el promotor presentaba el proyecto con una estimación de las reducciones de GEIs y el precio por tonelada de CO<sub>2</sub> reducida que se necesitaba como ayuda para la viabilidad del proyecto.

### Recomendaciones para su impulso en España

La experiencia de las licitaciones públicas llevadas a cabo en otros países revela que los proyectos presentados son de bajo coste de reducción y están dentro del sector residuos (desgasificación de vertederos), sumideros en actividades agrícolas y forestales principalmente. Para superar esta barrera, en caso de llevar a cabo una licitación pública se propone dividir el fondo en varias partidas donde cada una de ellas tuviese un coste medio de reducción y estuviese limitado a unos sectores determinados. Dividiendo el fondo en varias partidas ayudaría a abarcar varios tipos de proyectos y así incentivar la reducción en varios sectores.



## Modelo de mercado interno

### Tipo de modelo:

El modelo de mercado interno está caracterizado principalmente por los sistemas de cap – and – trade donde existe una obligación legal y el Gobierno supervisa el sistema pero deja el incentivo en manos del mercado, similares al EU – ETS y a los que previsiblemente se establecerán en Australia, EEUU y Canadá. Existe otra forma de crear un mercado interno que fomente la demanda de reducción de emisiones precedentes de proyectos domésticos, se trata de la compensación voluntaria de emisiones. Al igual que en el mecanismo AC, este sistema obliga al Gobierno a cancelar la misma cantidad de UCAs que se expiden cuando se lleva a cabo un proyecto dentro de sus fronteras y sus créditos son utilizados para compensar emisiones fuera del país, es por tanto necesaria una regulación apropiada del sistema.

### Reino Unido:

Entre las políticas implantadas por el Reino Unido para luchar contra el cambio climático merece la pena destacar el “Carbon Reduction Commitment (CRC)”. El CRC es un sistema obligatorio de cap – and – trade que tiene como objetivo limitar las emisiones de los sectores no intensivos en consumo energético dentro del Reino Unido, todas las organizaciones que consumen un mínimo de 6.000 MWh eléctricos al año son incluidas. El esquema se puso en funcionamiento en abril del 2010 y obliga a las empresas tanto públicas como privadas que cumplen los requisitos de la norma, a monitorizar el consumo energético y comprar derechos de emisión por tonelada de CO<sub>2</sub>e emitida derivada de este consumo. Inicialmente los derechos serán comprados al Gobierno británico a un precio de 12 libras por tonelada.

### Recomendaciones para su impulso

Por no existir un sistema de cap – and – trade dentro de los sectores difusos en el caso español como mercado interno se entiende únicamente a la demanda voluntaria de créditos por parte del sector privado. A pesar de que el balance neto de las reducciones de emisiones sea neutro, existen medidas donde es conveniente apoyar el desarrollo y difusión de ciertas tecnologías, este es el caso por ejemplo de los vehículos de propulsión híbrida y propulsión eléctrica u otro tipo de medidas de alto coste pero gran potencial. No se estima que haya una gran demanda de reducciones de proyectos domésticos para compensar emisiones, sin embargo el impacto de la acción compensatoria puede ser muy alto dada la gran difusión que tienen este tipo de actividades y merece la pena la inversión en los mismos.



## Recomendaciones para el impulso

En la siguiente figura se presentan ejemplos de medidas analizadas en el marco del estudio, cada tipo de proyecto doméstico tiene características particulares, sin embargo si nos fijamos en el potencial y en el coste de reducción se obtienen similitudes que permiten que cada medida se pueda adaptar a un tipo de modelo o a otro:

1. Proyectos sectoriales de costes ajustados de reducción de GEIs y un número controlado de focos emisores se podrían enmarcar dentro del **modelo de mecanismo AC** tal y como se lleva a cabo en España en el sector químico. En otros países se ha utilizado este modelo con otro tipo de sectores como el sector residencial, comercial e institucional, en España las medidas estudiadas ofrecen un potencial de reducción de 3,5 millones de t CO<sub>2</sub>e anuales.
2. Los proyectos de gran potencial, muchos focos dispersos y de coste razonable de reducción se enmarcarían dentro del **modelo de incentivo**. Con las medidas estudiadas, incluyendo el sector residencial, comercial e institucional se podría alcanzar la reducción de 6,6 millones de t CO<sub>2</sub>e anual, suponiendo un gasto aproximado para el Gobierno de 32 millones de euros anuales si este financiase el 25% del coste de reducción por tonelada.
3. Por último, los proyectos con un coste alto de reducción por tonelada de CO<sub>2</sub>e puede entrar dentro de un **mercado interno** sostenido por la demanda voluntaria de la compensación de emisiones.

Nota: En el cálculo se ha estimado que se alcanza un 30% del potencial total de reducción de cada medida.  
El coste específico de reducción ha sido obtenido de diferentes fuentes todas detalladas en el informe

**No todas las medidas de mitigación resultan en una reducción de emisiones directa y cuantificable y las políticas de cambio climático no deberían enfocarse únicamente en aquellas medidas con reducción de emisiones inmediata y cuantificable. Sin embargo, en el marco del estudio de un mecanismo de proyectos domésticos sí se hace necesario concentrarse en aquellas iniciativas cuya mitigación sea cuantificable. Por tanto, dentro de un esquema de proyectos domésticos es necesario el monitoreo y verificación de las reducciones de GEIs, sin embargo las recomendaciones que se realizan para ello en el caso de los proyectos domésticos van encaminadas mayoritariamente hacia un tipo de monitoreo y verificación muestral que no conlleve excesivos costes.**



Las políticas ambientales puestas en marcha en la UE para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> han seguido dos esquemas muy distintos según al sector al que pertenezcan las emisiones.

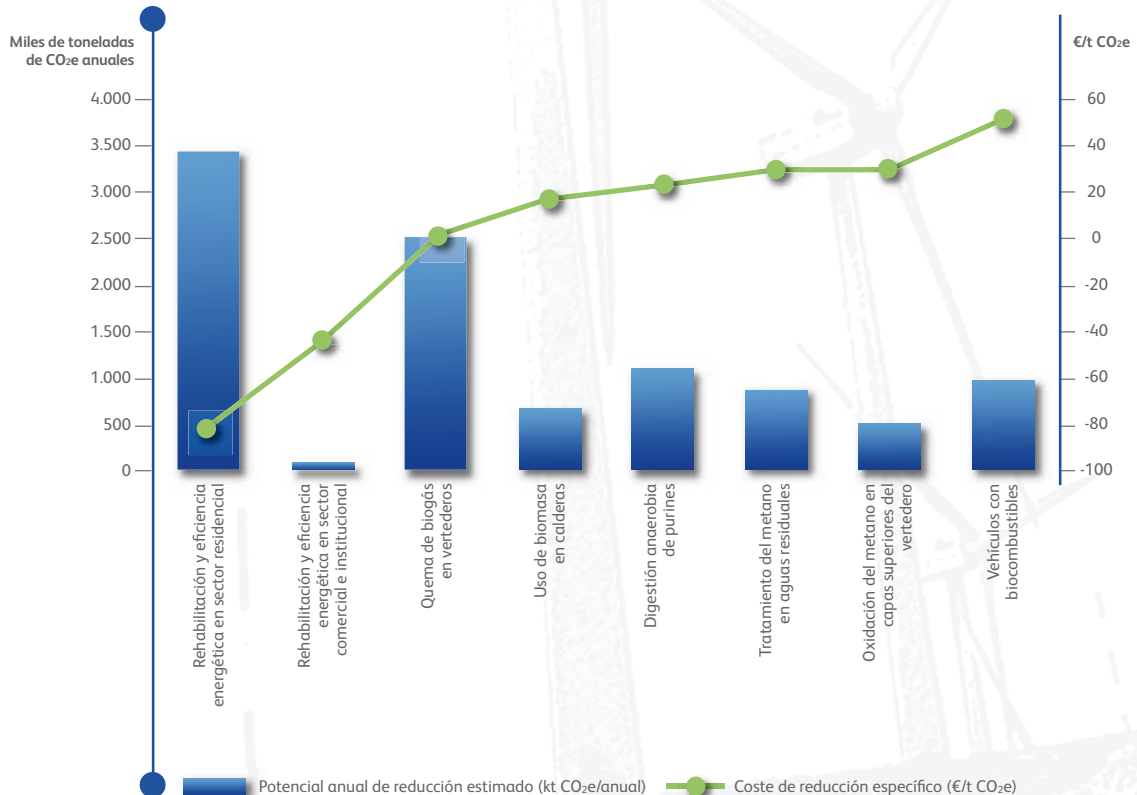
Para los sectores difusos se eligió el camino de la regulación, los acuerdos voluntarios, las políticas sectoriales o los mecanismos de subvención, mientras que para los sectores cubiertos por la Directiva de Comercio de Emisiones se aplica un sistema basado en los mecanismos de mercado y en las señales de precio. Estos dos esquemas, aun persiguiendo un objetivo común, se han desarrollado y han convivido de forma separada y sin conexión posible, sobre todo cuando las iniciativas y proyectos de mitigación se ejecutan dentro de un mismo país.

La modificación del artículo 24a de la Directiva de Comercio de Emisiones abre una vía que facilita esa imprescindible conexión entre los dos esquemas, permitiendo que las medidas de mitigación implantadas en los sectores difusos generen créditos de carbono, que adquieren valor en los mercados al poder ser utilizados por los sectores de la Directiva del propio país, para sus obligaciones de cumplimiento.

El desarrollo normativo en nuestro país de esquemas de proyectos domésticos como los que se proponen en este estudio, supondría un estímulo importante para acelerar la implantación de medidas de mitigación en los sectores difusos y para la introducción de tecnologías de baja emisión, además de dar una señal de precio a estos sectores cuyas emisiones han crecido en España considerablemente.

Jesús Abadía

### Potencial de reducción y coste de reducción de proyectos domésticos



## **Índice**

Sobre este Informe	1
1 La oportunidad de los proyectos domésticos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	2
1.1 Cinco razones por las que un sistema de proyectos domésticos puede ser una herramienta eficiente para el cumplimiento de los compromisos de Kioto	2
1.2 Principales fuentes de emisión dentro de los sectores difusos	7
1.3 Potencial de aplicación en nuestro país	15
1.4 Experiencias previas al desarrollo de proyectos domésticos en España	23
1.5 Modelos aplicados en otros países	26
2 Herramientas y modelos de desarrollo	36
2.1 Modelo mecanismo de Aplicación Conjunta	37
2.2 Modelo de incentivo	39
2.3 Modelo de mercado interno	40
3 Recomendaciones para el impulso	42
3.1 Sector rehabilitación y eficiencia energética	43
3.2 Sector transporte	46
3.3 Sector residuos	50
3.4 Sector agricultura	51
3.5 Recomendaciones finales	53
Anexo	
Ejemplos de proyectos en el sector residencial, comercial, institucional e industria	59

Ejemplos de proyectos en el sector transporte	60
Ejemplos de proyectos en el sector agricultura y residuos	61
Coste de reducción de las diferentes medidas	62

## **Sobre este Informe**

El presente informe tiene como objetivo proponer, desde el punto de vista empresarial, opciones, que incentiven el desarrollo de proyectos de mejora y eficiencia en el ámbito doméstico efectivos para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para ello se han identificado en primer lugar las fuentes difusas del inventario español de emisiones buscando oportunidades de reducciones domésticas de emisiones a través de proyectos económicamente viables. Partiendo de las fuentes de emisión se ha analizado tanto el potencial de un sistema de proyectos domésticos como los actuales planes y programas actuales de eficiencia energética impulsados por la administración así como las iniciativas voluntarias que están llevando a cabo el sector privado.

Con el fin de identificar alternativas se han estudiado las experiencias singulares previas que en este sentido se han llevado a cabo en Alemania, Reino Unido, Australia, Estados Unidos, Canadá, Portugal y Francia, así como las barreras para su aplicación en nuestro país.

En base a las oportunidades detectadas y a las herramientas disponibles, el Club de Excelencia en Sostenibilidad realiza recomendaciones para desarrollar un mecanismo que impulse la realización de proyectos domésticos de reducción de emisiones. Las recomendaciones están basadas en una selección de proyectos y medidas ubicadas dentro de alguno de los siguientes sectores: Residuos, Transporte, Agricultura, Rehabilitación y Eficiencia Energética.

Los cálculos y estimaciones que se realizan se encuentran basados en datos oficiales. Las estimaciones que se ofrecen se basan en el juicio profesional del grupo redactor.

# **1 La oportunidad de los proyectos domésticos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero**

## **1.1 Cinco razones por las que un sistema de proyectos domésticos puede ser una herramienta eficiente para el cumplimiento de los compromisos de Kioto**

*Un sistema de proyectos domésticos es un mecanismo para la expedición de derechos de emisión o créditos en relación con proyectos ubicados en el territorio nacional para reducir emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de actividades que no están sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión (fuente: Ley 13 / 2010, artículo 25)*

***1. La inversión en proyectos domésticos de reducción puede complementar la compra de créditos procedentes de mecanismos flexibles a la hora de cumplir con los compromisos de nuestro país con el Protocolo de Kyoto y con futuras regulaciones.***

**España ha previsto como una medida principal comprar créditos provenientes de mecanismos flexibles para cumplir con los compromisos del Protocolo de Kioto. Junto a esta opción, que promueve un desarrollo limpio en los países en desarrollo, puede plantearse la inversión en proyectos de reducciones que se consolidan en el tiempo y generan actividad económica dentro de sus fronteras, como son los proyectos domésticos.**

Como miembro de la Unión Europea y participante del Protocolo de Kioto, España tiene asignada una cantidad máxima de emisiones de GEIs por año (denominadas AAUs<sup>1</sup> en su acrónimo en inglés), la cantidad asignada para el cumplimiento del Protocolo de Kioto en el periodo 2008 – 2012 es de 1.666.195.929 toneladas de CO<sub>2e</sub>.

De acuerdo con las estimaciones presentadas por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, el 29 de abril de 2010<sup>2</sup>, las emisiones de GEIs medidas en términos de CO<sub>2e</sub> equivalente, han experimentado un descenso del 8,2% respecto al año anterior, situándose en valores absolutos en el año 2009 en 372,4 millones de toneladas frente a los 405,7 millones inventariados en el año 2008, de esta forma, el índice de referencia para el Protocolo de Kioto se sitúa en el 128% lo que con relación al objetivo del 115% de Kioto, este dato supone un progreso muy importante.

Según el Plan de Asignación de derechos de emisión 2008 – 2012, el Gobierno español estima el potencial de adquisición de créditos procedentes de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto en 57,88 MtCO<sub>e</sub>/año, o lo que es lo mismo, un 20% de las emisiones totales nacionales en el año base. Por otro lado, se estima que los sumideros de carbono absorberán un

<sup>1</sup> Assigned Amount Units

<sup>2</sup>

[http://www.mma.es/secciones/calidad\\_contaminacion/atmosfera/emisiones/pdf/Avance\\_Inventario\\_de\\_Emisiones\\_GEI.pdf](http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/atmosfera/emisiones/pdf/Avance_Inventario_de_Emisiones_GEI.pdf)

promedio de 5,79 Mt CO<sub>2</sub>/año, es decir, un 2% de las emisiones totales nacionales en el año base.

Según la proyección de emisiones de gases de efecto invernadero a corto plazo remitida la primera semana de febrero de 2010 a la Comisión Europea, las emisiones medias anuales españolas se estimarían en 390 millones de toneladas en el quinquenio 2008-2012, un 34,45% por encima del año base.

A la luz de los datos del avance de la estimación de emisiones de GEIs 2009 se concluye que España ha corregido la tendencia y se encuentra dentro de la senda de cumplimiento del Protocolo de Kioto que en todo caso prevé la adquisición de créditos procedentes de mecanismos de flexibilidad.

***2. El potencial de reducción mediante proyectos domésticos podría ser muy amplio ya que las necesidades de compra de créditos provenientes de mecanismos flexibles apuntadas en el II Plan Nacional de Asignación 2008 – 2012 se estiman en cerca de 290 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>.***

**Teniendo cuenta las compras anunciadas, el Estado tendrá que adquirir cerca de 70, 9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> más en los próximos dos años que también podrían ser reducidas en parte por la inversión en proyectos domésticos de reducción de emisiones.**

El Estado español, para el cumplimiento del Protocolo de Kioto ha decidido utilizar los instrumentos de flexibilidad que ofrece el Protocolo, de forma complementaria a las medidas establecidas a través de los Planes y Programas de mitigación del cambio climático.

En el Plan de Asignación 2008 – 2012 se especifica el volumen total de emisiones a reducir a través de mecanismos flexibles para el quinquenio de Kioto, este asciende a 289,39 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, es decir un 20% de las emisiones del año base. De esta cantidad, el 55% (159,15 millones de toneladas), correspondiente a los sectores difusos (sectores no incluidos en el mecanismo europeo de comercio de derechos de emisión), será responsabilidad del Gobierno español.

Según la Quinta Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Gobierno español ha invertido ya, a través de los fondos de carbono, cantidades para la compra de créditos procedentes de mecanismos flexibles con las que se estima que se obtendrán alrededor de 58,25 millones de toneladas de dichos créditos para el periodo 2008 – 2012<sup>3</sup>. Adicionalmente, España ha comprado mediante acuerdos bilaterales un total de 29,9 millones de AAUs.

De acuerdo con la senda de cumplimiento quedaría por tanto pendiente la compra de 71 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Este estudio presenta opciones para reducir emisiones de manera doméstica de manera que pueda considerarse la posibilidad de comprar un menor número de créditos.

***3. Los planes y programas de eficiencia energética no siempre permiten estimar de antemano la reducción efectiva de emisiones GEI. En los proyectos domésticos es posible ligar el incentivo a la reducción, no solo al volumen de inversión.***

<sup>3</sup> Esta cantidad ha sido calculada en base a un precio fijo por tonelada de CO<sub>2</sub> y podría variar en el futuro en función del precio final de compra de los créditos. Adicionalmente existe el riesgo de retraso en la expedición de los créditos aunque tal riesgo puede haber sido apaliado mediante seguros.



**El apoyo público total de las 5 principales medidas de eficiencia impulsadas por el Estado asciende a más de 1.375 millones de euros, pero estas medidas no incorporan una estimación de su efecto directo sobre el inventario de gases de efecto invernadero. La inversión de proyectos a través del cálculo de una línea base permitiría ajustar el incentivo en función de su potencial de reducción, no solo de su volumen de inversión.**

El compromiso de la Unión Europea de reducir al menos el 20% de las emisiones para el 2020 comparado con los niveles de emisión de 1990 puede ser conseguido únicamente si los sectores con emisiones limitadas y los sectores sin tener las emisiones limitadas contribuyen conjuntamente en reducirlas.

El Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS en sus siglas en inglés) en su actual forma cubre alrededor del 40% de las emisiones de GEIs de Europa. El 60% de las emisiones restantes deben abordarse a través de los Planes y Programas del Gobierno español y de las Comunidades Autónomas.

Los Planes y Programas implantados tienen como objetivo la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, sin embargo las iniciativas implantadas no siempre permiten cuantificar con exactitud las reducciones de emisiones que conllevan.

Cabe destacar en este punto que no todas las medidas de mitigación resultan en una reducción de emisiones directa y cuantificable y las políticas de cambio climático no deberían enfocarse únicamente en aquellas medidas con reducción de emisiones inmediata y cuantificable. Sin embargo, en el marco del estudio de un mecanismo de proyectos domésticos sí se hace necesario concentrarse en aquellas iniciativas cuya mitigación sea cuantificable. Como la propia definición del proyecto doméstico indica, las reducciones de emisiones tienen que ser acreditables y por ello cuantificables.

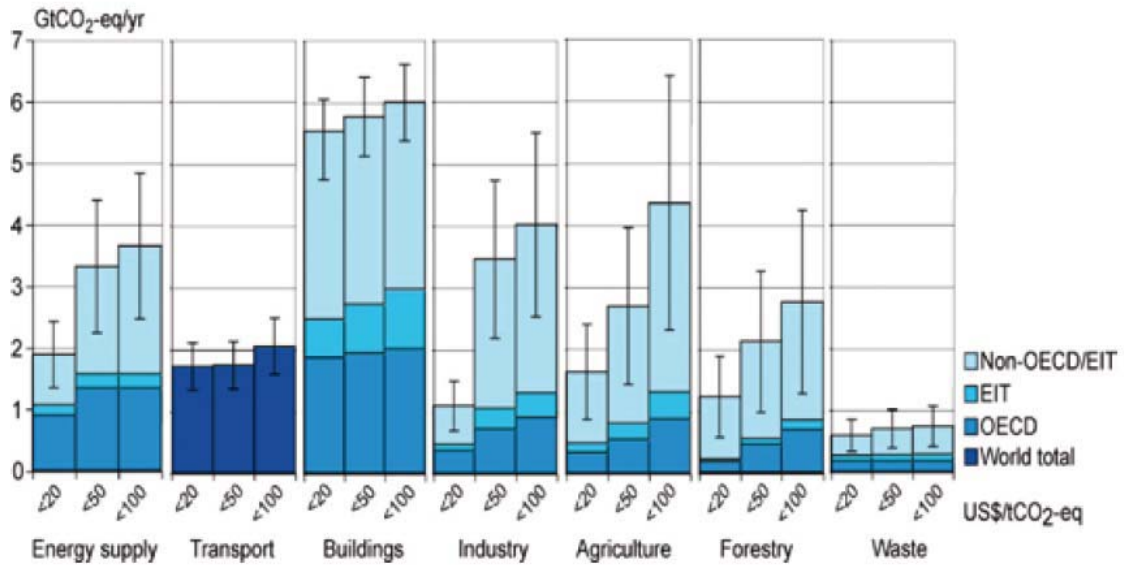
Se hace por tanto necesario comparar el coste – beneficio de Planes y Programas implantados en España con incentivar la reducción de emisiones a través de un sistema de proyectos domésticos.

***4. Los sectores potencialmente más interesantes para el desarrollo de proyectos domésticos son el transporte, residuos, agricultura y en eficiencia energética y rehabilitación en sector residencial comercial e institucional. Sectores con gran capacidad de generación de empleo y de contribución al crecimiento del PIB.***

Estudios sobre el coste de abatimiento de emisiones dentro de la UE demuestran que grandes reducciones de emisiones a un coste negativo son posibles en sectores como la aviación, edificación, papel, cemento, refinerías y la expansión de tecnologías de energía renovable. Muchos de estos sectores están cubiertos directa o indirectamente por el EU ETS en su fase II o serán cubiertos en la futura fase III.

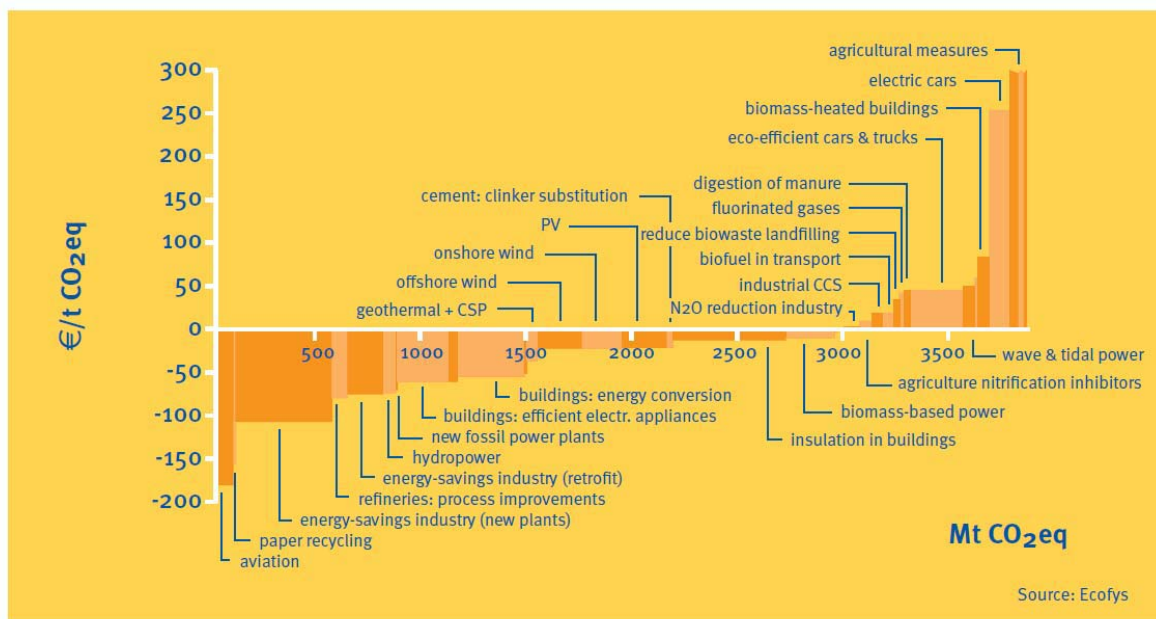
Sin embargo, como se puede ver en las siguientes figuras, una gran mayoría de las actividades económicas llevadas a cabo por el sector privado, consumidores, sector residencial, etc. no están incluidas dentro del EU ETS y su coste de reducción es razonable. La introducción de un mecanismo de proyectos domésticos puede ayudar a crear un incentivo financiero para identificar y reducir emisiones de una manera eficiente en el entorno no EU ETS.

**Figura 1: Potencial de reducción en diferentes sectores en 2030 en función del coste de reducción de las emisiones (US\$ / tCO<sub>2e</sub>). Fuente: IPCC 2007**



Source: IPCC 2007, Mitigation - Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, p 10

**Figura 2: Coste de reducción de diferentes tecnologías en UE 27 en el 2030. Fuente: Ecofys, “Ambitious emission reductions cost – neutral for the EU” Octubre 2009**



El presente estudio se centra, por su potencial e interés en el marco de los proyectos domésticos, en 4 sectores: transporte, agricultura, residuos y en eficiencia energética y rehabilitación en sector residencial, comercial e institucional.

**5. Existe normativa europea y las leyes nacionales han abierto ventanas que permiten el desarrollo de un mecanismo de proyectos domésticos**

La Directiva 2009/29/CE por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, introduce mediante su artículo 24a la posibilidad de implementar un nuevo instrumento de proyectos domésticos dentro de la Unión Europea:

*“Además de la inclusión de actividades y gases adicionales a que se refiere el artículo 24, podrán adoptarse medidas de desarrollo para expedir derechos de emisión o créditos en relación con proyectos gestionados por los Estados miembros para reducir emisiones de gases de efecto invernadero no cubiertas por el régimen comunitario.*

*Ninguna de esas medidas provocará el doble cómputo de reducciones de emisiones ni impedirá la adopción de otras medidas estratégicas para reducir emisiones no incluidas en el régimen comunitario. Solo se adoptarán medidas si la inclusión no es posible con arreglo al artículo 24, y en la próxima revisión del régimen comunitario se estudiará la armonización de la incorporación de esas emisiones en la Comunidad”.*

De la misma manera, el mecanismo de Aplicación Conjunta desarrollado bajo el marco internacional del Protocolo de Kioto, permite la generación de créditos de emisión negociables entre dos países que tengan compromisos de reducción bajo el marco del Protocolo de Kioto.

Por otro lado, el mecanismo de Aplicación Conjunta desarrollado bajo el marco internacional del Protocolo de Kioto, permite la inversión, de un País Anexo I en otro País Anexo I (ambos con compromisos de reducción), en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El País receptor, se descuenta las unidades de reducción de emisiones (UREs) del proyecto, que adquiere el País inversor.

Aunque existen importantes diferencias, hay cierta relación entre ambos mecanismos y el artículo 24a dibuja el camino hacia un sistema de proyectos domésticos únicamente Europeo y que pueda generar créditos de carbono<sup>4</sup> en proyectos de reducción de emisiones implementados fuera de los sectores EU ETS.

Dentro de nuestras fronteras la Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo abre las puertas a un sistema de proyectos domésticos mediante su artículo 25:

*“Veinticinco. La Disposición adicional quinta pasa a referirse a «Proyectos domésticos» y queda redactada en los siguientes términos:*

*«Disposición adicional quinta. Reducción de gases de efecto invernadero procedentes de actividades no sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión.*

- 1. Se articulará un mecanismo para la expedición de derechos de emisión o créditos en relación con proyectos ubicados en el territorio nacional para reducir emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de actividades que no están sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión. Reglamentariamente, y previa consulta de la Comisión de Coordinación de Políticas sobre el Cambio Climático, se establecerán los términos concretos de este mecanismo, que se ajustará a la normativa comunitaria sobre esta materia, y que se aplicará sin perjuicio de otras medidas estratégicas para*

---

<sup>4</sup> A priori sin necesidad de cancelar AAUs

*reducir emisiones procedentes de dichas actividades contempladas en la normativa vigente.*

- 2. En ningún caso se permitirá la expedición de derechos de emisión o créditos que supongan un doble cómputo de reducciones de emisiones.*
- 3. Igualmente, podrán articularse otros sistemas de comercio de emisiones al margen del régimen comunitario, con el fin de favorecer una reducción de gases de efecto invernadero en las actividades no sujetas al mismo.»*

Por parte de la Unión Europea, el camino para establecer un sistema de proyectos domésticos está despejado mediante el artículo 24a, no obstante para impulsar su implementación es necesario trabajar en la definición del mecanismo.

## **1.2 Principales fuentes de emisión dentro de los sectores difusos**

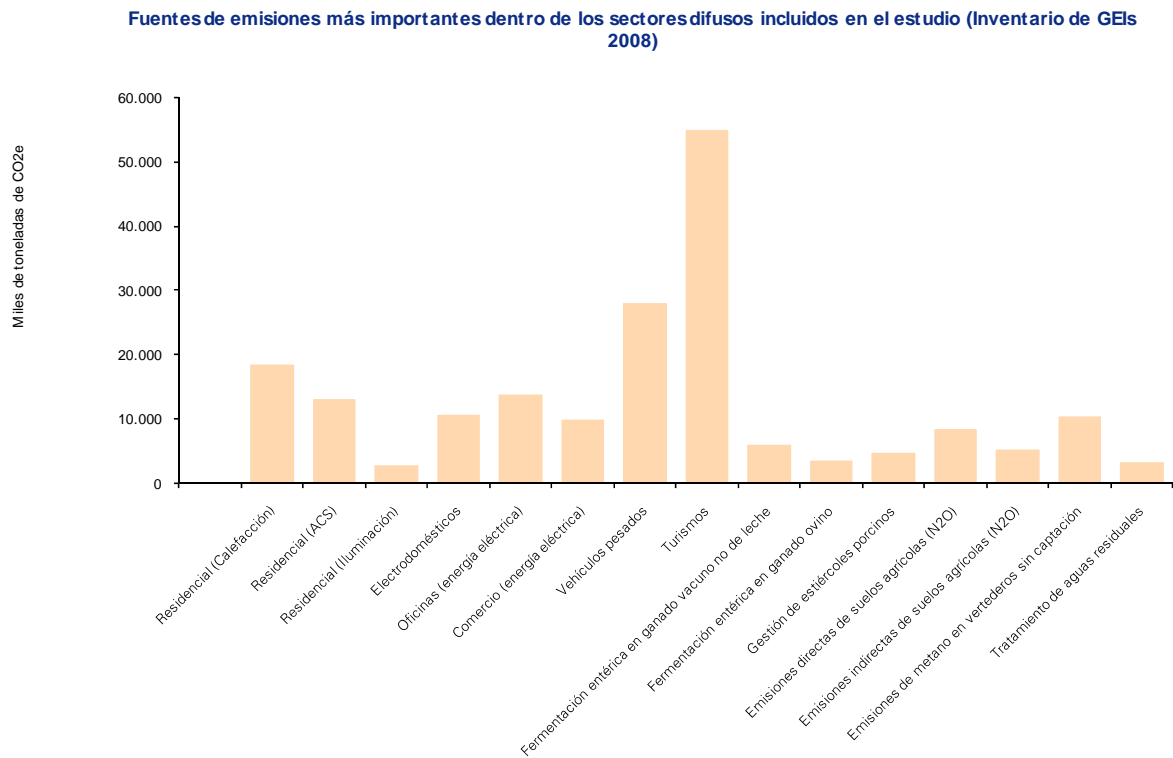
Las fuentes de emisiones de CO<sub>2e</sub> más importantes dentro de los sectores difusos estudiados provienen de las actividades de transporte, comercio/oficinas y residencial. El total de fuentes incluidas en este estudio supone 200 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub><sup>5</sup> emitidas durante el 2008.

En el gráfico se puede observar que tan solo el transporte por carretera incluyendo los vehículos pesados y los turismos suponen en su conjunto el 43% de las emisiones presentadas en el gráfico.

---

<sup>5</sup> En este cálculo se incluyen las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico

**Figura 3: Emisiones de CO<sub>2e</sub> por diferentes partidas de los sectores difusos (incluidas las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico). Fuente: IDAE e Inventario Nacional de GEIs (2008). Elaboración propia**



### 1.2.1 Análisis de oportunidades en las actividades principales

Dentro del marco del presente estudio se hace necesario el conocer los principales focos de emisión de GEIs dentro de los sectores difusos con el fin de focalizar los esfuerzos en las medidas de mayor potencial. Con este objetivo, en el presente apartado ha sido analizado con profundidad el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del 2008, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino en abril del 2010 y presentado a la Secretaría del Convenio Marco sobre Cambio climático y Protocolo de Kioto<sup>6</sup>.

En el ámbito del presente trabajo, los sectores de interés para un esquema de proyectos domésticos son aquellos denominados sectores difusos, se entienden por difusas las emisiones de GEIs en los sectores que no están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Ley 13/2010 de 5 de julio por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en España.

<sup>6</sup> [http://cdr.eionet.europa.eu/es/un/colrdzxpq/envtjh3oq/GHG\\_Gas\\_Emissions\\_Inventory\\_of\\_Spain\\_1990-2008.pdf/manage\\_document](http://cdr.eionet.europa.eu/es/un/colrdzxpq/envtjh3oq/GHG_Gas_Emissions_Inventory_of_Spain_1990-2008.pdf/manage_document)

Por ser de interés en el marco de los proyectos domésticos, dentro de los sectores difusos se estudian las siguientes partidas:

- Sector de la transformación de la energía en residencial, comercial e institucional
- Sector transporte
- Sector residuos
- Sector agricultura

### ***Sector de la transformación de la energía en residencial, comercial e institucional***

La partida del inventario denominada “Procesado de la Energía”, supone un 78,46% del total de emisiones de GEIs en el 2008. Esta partida se desglosa a su vez en Actividades de Combustión y Emisiones Fugitivas, para desglosar esta partida y obtener los datos de interés para el estudio se ha recurrido a los datos de consumos energéticos del IDAE<sup>7</sup> y se han aplicado los factores de emisión correspondientes<sup>8</sup> para obtener las emisiones de GEIs.

En las siguientes tablas se presentan los datos desglosados de consumo final de energía en el 2008:

**Tabla 1: Consumo de energía final en sector residencial y servicios. Fuente: IDAE2008. Elaboración propia.**

Sector residencial: Datos IDAE2008	Consumo de energía final. Excluidos usos no energéticos						
Tipo de uso	Carbón	GLP	Gasóleo / Fuelóleo	Gas Natural	Energía eléctrica	Biomasa	Solar
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Calefacción	21	673	2.116	1.588	1.452	2.043	
ACS	5	1.313	1.333	1.300	545		6
Cocina		495		381	265		
Iluminación					671		
Aire Acondicionado					139		
Electrodomésticos					2.423		
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>2.481</b>	<b>3.449</b>	<b>3.269</b>	<b>5.495</b>	<b>2.043</b>	<b>6</b>
<b>Total agregado</b>	<b>16.769</b>						

<sup>7</sup>

[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_Coyuntura\\_energetica.\\_Informe\\_Consumos\\_Energeticos\\_2008\\_\(2\)\\_359ce4ff.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Coyuntura_energetica._Informe_Consumos_Energeticos_2008_(2)_359ce4ff.pdf)

<sup>8</sup>

[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_Factores\\_EP\\_CO2\\_2008\\_Publico\(1\)\\_21d53552.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Factores_EP_CO2_2008_Publico(1)_21d53552.pdf)

Sector servicios: Datos IDAE2008	Consumos de energía final. Excluidos usos no energéticos				
Tipo de uso	Carbón	Productos petrolíferos (consideramos gasóleo)	Gas Natural	Energía eléctrica	Renovables
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Oficinas	2,93	941	280	3.118	65
Hospitales	0,03	310	68	296	3
Comercio	0,22	337	281	2.235	4
Restaurantes y alojamiento	0,08	393	49	325	42
Educación	0,07	159	50	251	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2.140</b>	<b>728</b>	<b>6.225</b>	<b>115</b>
<b>Total agregado</b>	<b>9.211</b>				

En las siguientes tablas se presenta el nivel de emisiones de CO<sub>2e</sub> por cada tipo de uso:

*Tabla 2: Emisiones de CO<sub>2e</sub> en sector residencial y servicios. Fuente: IDAE2008. Elaboración propia.*

Sector residencial: Datos IDAE2008	Emisiones de CO <sub>2e</sub>				
Tipo de uso	Carbón	GLP	Gasóleo / Fuelóleo	Gas Natural	Energía eléctrica
	kt-CO <sub>2e</sub>	kt-CO <sub>2e</sub>	kt-CO <sub>2e</sub>	kt-CO <sub>2e</sub>	kt-CO <sub>2e</sub>
Calefacción	92	1.831	6.466	3.724	6.505
ACS	22	3.573	4.074	3.049	2.442
Cocina		1.347		893	1.187
Iluminación					3.006
Aire Acondicionado					623
Electrodomésticos					10.855
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>6.751</b>	<b>10.540</b>	<b>7.666</b>	<b>24.618</b>
<b>Total agregado</b>	<b>49.689</b>				

Sector servicios: Datos IDAE2008	Emisiones de CO <sub>2</sub> e			
Tipo de uso	Carbón	Productos petrolíferos (consideramos gasóleo)	Gas Natural	Energía eléctrica
	kt-CO <sub>2</sub> e	kt-CO <sub>2</sub> e	kt-CO <sub>2</sub> e	kt-CO <sub>2</sub> e
Oficinas	12,88	2.876	657	13.969
Hospitales	0,13	947	159	1.326
Comercio	0,97	1.030	659	10.013
Restaurantes y alojamiento	0,35	1.201	115	1.456
Educación	0,31	486	117	1.124
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>6.540</b>	<b>1.707</b>	<b>27.888</b>
<b>Total agregado</b>	<b>36.150</b>			

Se han marcado en rojo los focos de emisión más importantes dentro de los sectores de estudio, dentro del sector residencial, las fuentes marcadas en rojo suponen el 88% del total de emisiones del sector. Cabe destacar que en el presente estudio se incluyen las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico de la red porque a pesar de que dichas emisiones ya son consideradas en otra partida del inventario y están incluidas dentro del EU ETS, es importante conocer para poder comparar el grado de magnitud de estas emisiones.

Del análisis de las tablas anteriores se puede observar que dentro del sector residencial la calefacción y agua caliente sanitaria son los tipos de uso más emisores y en concreto el consumo de gasóleos, gas natural y energía eléctrica para estos usos. Por otro lado, también vale la pena destacar las emisiones por consumo eléctrico en electrodomésticos. Dentro del sector servicios, destacan las emisiones por consumo eléctrico en oficinas y comercios que suponen el 66% de las emisiones totales del sector.

De este desglose se puede concluir que las medidas o proyectos que más impacto en términos de reducción de emisiones dentro del sector residencial, comercial e institucional son aquellas de eficiencia energética en oficinas, comercios, electrodomésticos, iluminación, ACS y calefacción. Por otro lado, también es interesante destacar todas aquellas medidas que desplacen el gasóleo como combustible en el sector residencial.



### **Sector transporte**

Dentro del estudio realizado, se presenta a continuación los consumos de energía final en el sector transporte 2008 según datos del IDAE:

**Tabla 3: Consumos de energía final en el sector transporte. Usos no energéticos. Fuente: IDAE 2008. Elaboración propia.**

Sector transporte: Datos IDAE2008	Consumos de energía final en el sector transporte. Usos no energéticos				
Tipo de uso	Gasolina	GLP	Gasóleo	Fuelóleo	Queroseno
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Carretera	6.392	14	24.241		
Ferrocarril			703		
Marítimo			1.198	192	
Aéreo	11				5.778
<b>Total</b>	<b>6.403</b>	<b>14</b>	<b>26.142</b>	<b>192</b>	<b>5.778</b>
<b>Total agregado</b>	<b>38.529</b>				

Como se observa el mayor consumo energético recae sobre el transporte por carretera. Además del consumo de combustible, el inventario nacional de emisiones utiliza los siguientes datos para el cálculo de las emisiones para el transporte en carretera:

- Cifras oficiales del parque registrado de vehículos publicadas en el Anuario estadístico de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior.
- Las cifras de recorridos realizadas en las redes de carreteras del Estado, de las Comunidades Autónomas y de las Diputaciones, proporcionadas por la Subdirección de Planificación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera, elaborada por la Subdirección General de Estadística y Estudios de la Dirección General de Programación Económica del Ministerio de Fomento, para la determinación de los recorridos de los vehículos pesados dedicados al transporte de mercancías.
- La distribución de los recorridos de cada categoría de vehículos en las pautas interurbana, rural y urbana según cilindradas, edades, peso máximo autorizado y tipo de combustible, elaborada por el equipo de trabajo del inventario a partir de la información de la Dirección General de Carreteras anteriormente citada y de los muestreos realizados en los viales del municipio de Madrid durante los años 2008 y 2009.

La cantidad de datos necesaria para el cálculo de las emisiones del transporte por carretera refleja la dificultad de su cálculo, como se verá más adelante, los proyectos domésticos de reducción de emisiones de GEIs tienen por lo general una especial dificultad para el cálculo de la línea de base y para el monitoreo de las emisiones del proyecto, por ello se hace necesaria una inversión previa en estudios.

Dentro del transporte por carretera como se remarca en color rojo en la siguiente tabla, los principales focos emisores son los vehículos pesados y los turismos:

**Tabla 4: Emisiones de CO<sub>2e</sub> en el sector transporte por carretera según categoría de los vehículos.**  
*Fuente: Inventario Nacional de GEIs. Elaboración propia.*

<b>Sector transporte por carretera: Datos inventario GEI 2008</b>	
<b>Categoría de vehículos</b>	<b>Emisiones de CO<sub>2e</sub> kt-CO<sub>2e</sub></b>
Vehículos pesados	28.213
Motocicletas	1.271
Vehículos ligeros	7.830
Turismos	55.001
<b>Total</b>	<b>92.315</b>

Por consiguiente, los proyectos a llevar a cabo dentro del sector serían todos aquellos que disminuyan el consumo de combustibles en vehículos o que directamente sustituyan el consumo de combustibles fósiles por fuentes de energía renovables o de menor intensidad en carbono.

### **Sector residuos**

Dentro del sector residuos, la mayor parte de las emisiones provienen del metano liberado por la digestión anaerobia que se produce en los vertederos. Como se puede ver en la siguiente tabla, las emisiones de metano en vertederos se producen principalmente en aquellos depósitos que no tienen sistema de captación y destrucción y/o aprovechamiento de biogás. Según se revela en el inventario, la información obtenida para la elaboración del inventario refleja un estancamiento en los últimos años de los volúmenes de captación de biogás. Además la contribución del depósito en vertederos como sistema de eliminación de residuos, sigue siendo muy alta a pesar del crecimiento registrado en los sistemas de gestión alternativos como el reciclaje, compostaje o biometanización.

**Tabla 5: Emisiones de CO<sub>2e</sub> en el sector residuos: Inventario Nacional de GEIs. Elaboración propia.**

<b>Emisiones sector residuos: Datos inventario de GEI 2008</b>	<b>kt-CO<sub>2e</sub></b>
Depósitos en vertedero	11.336
Emisiones en vertederos sin captación	10.449
Tratamiento de aguas residuales	3.558
Incineración de residuos	10
Otros	662
<b>Total</b>	<b>15.566</b>

Otra importante fuente de emisiones que es necesario destacar reside en las emisiones de metano y óxido nitrosos provenientes del tratamiento de aguas residuales.

Las iniciativas por tanto a llevar a cabo en este sector serían aquellas que reduzcan la emisión de metano mediante la captura y valorización / quema del biogás que se genera por digestión anaerobia en vertederos o en estaciones depuradora de aguas residuales (EDAR).

### ***Sector agrícola***

Dentro del inventario nacional de GEIs, el sector agrícola produce el 9,6% de las emisiones. Dentro del sector, de mayor a menor contribución, para el año 2008 pueden citarse los Suelos Agrícolas, con más del 44% de las emisiones del sector, seguido por la Fermentación Entérica (32,5%) y la Gestión de Estiércoles (21,2%).

Como se puede ver en la siguiente tabla, dentro de la categoría de fermentación entérica destaca como fuente emisor el ganado vacuno no de leche seguido del ovino. Las emisiones de metano aumentan cuanto mayor sea la ingesta del animal y menor la digestibilidad. En lo que a la gestión de estiércoles respecta, la mayor fuente de emisiones procede del ganado porcino cuyas emisiones han aumentado en un 45,6% de 1990 al 2008. Por último, destacar las emisiones directas e indirectas por lixiviación y escorrentía de N<sub>2</sub>O atribuibles al nitrógeno utilizado en la agricultura.

**Tabla 6: Emisiones de CO<sub>2e</sub> equivalente en el sector agrícola: Inventario Nacional de GEIs.**  
*Elaboración propia.*

Emisiones Agricultura: Datos inventario GEI 2008	kt-CO <sub>2e</sub>
<b>Fermentación entérica en ganado doméstico (CH<sub>4</sub>)</b>	<b>12.679</b>
Vacuno de leche	1.862
Vacuno no de leche	6.159
Ovino	3.663
Otros	995
<b>Gestión de estiércoles (CH<sub>4</sub>)</b>	<b>5.588</b>
Porcino	4.960
Vacuno (lechero y no lechero)	423
Avícola y otros avícola	82
Otros	123
<b>Suelos agrícolas (N<sub>2</sub>O)</b>	<b>17.321</b>
<b>Directas</b>	<b>8.492</b>
Fertilizantes sintéticos	4.192
Fertilizantes orgánicos	1.995
Fijación biológica	1.242
Residuos de cultivo	838
Compost	52
Lodos	173
<b>Producción animal</b>	<b>2.549</b>
<b>Indirectas</b>	<b>6.280</b>
Deposición atmosférica	855
Lixiviación y escorrentía	5.425
<b>Gestión de estiércoles (N<sub>2</sub>O)</b>	<b>2.677</b>
<b>Quema de residuos + cultivo de arroz</b>	<b>691</b>
<b>Total</b>	<b>38.956</b>

Es por tanto evidente, que las medidas con mayor potencial dentro del sector serían aquellas que permitan capturar el metano liberado por la digestión de purines, todas aquellas iniciativas que reduzcan el N<sub>2</sub>O liberado por la gestión de suelos agrícolas y medidas que aumenten la digestibilidad del ganado doméstico.

### 1.3 Potencial de aplicación en nuestro país

El medir el potencial de aplicación de un sistema de proyectos domésticos en España pasa por el estudio del potencial de reducción de GEIs y por buscar el papel más eficiente que pueda desempeñar dentro de las políticas públicas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Como hemos visto con anterioridad, para hallar el potencial de reducción de GEIs en España es necesario el estudio exhaustivo del Inventario nacional de GEIs con el fin de determinar las

fuentes de emisión más importantes para posteriormente, conocer el potencial de reducción de cada partida con las tecnologías disponibles.

Para determinar el espacio que ocuparía el sistema dentro de la política nacional de lucha contra el cambio climático, primeramente es necesario analizar los Planes y Programas implantados en España y su coste – beneficio en materia de reducción de emisiones para posteriormente identificar los sectores donde un sistema de proyectos domésticos puede reducir las emisiones de una forma más eficiente. De la misma manera, es conveniente analizar las iniciativas voluntarias implementadas por el sector privado con el fin de tener la visión empresarial del potencial de un sistema de proyectos domésticos dentro de nuestras fronteras.

Según estudios elaborados por Ecofys<sup>9</sup>, existen grandes oportunidades de reducción y a un coste negativo o no muy elevado, es por tanto primordial aprovechar estas oportunidades y dar prioridad al sistema de reducción de emisiones que aproveche con mayor eficiencia los recursos económicos que tan escasos son en la actualidad.

### **1.3.1 Políticas de cambio climático: Planes y Programas aprobados en España**

Las políticas de cambio climático han adquirido gran importancia en España en los últimos años, tanto desde el Gobierno Central como desde los Gobiernos Autonómicos y Entidades Locales, de un tiempo a esta parte se han adoptado estrategias y se han creado organismos o unidades dentro de sus administraciones orientados a la implantación de políticas de lucha contra el cambio climático.

En la siguiente tabla se reflejan los datos de reducciones estimadas y apoyo público dedicado a algunas de las medidas más importantes tomadas en los últimos años:

- Rehabilitación de la envolvente de los edificios existentes
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes
- Programas de Ayudas públicas para la Industria
- Instalaciones de Alumbrado público
- Plan RENOVE de electrodomésticos
- Ayudas para la sustitución de vehículos por otros menos emisores y ayudas para el desarrollo del vehículo eléctrico.
- Ayudas para la biodigestión de purines

---

<sup>9</sup> Estudio elaborado por Ecofys y publicado en octubre de 2009, (*Ambitious emission reductions cost – neutral for the EU*) donde se analiza el potencial de reducción de emisiones dentro de la UE27 y el coste de reducción de emisiones en cada uno de los sectores:

[http://www.ecofys.com/com/publications/reports\\_books.asp](http://www.ecofys.com/com/publications/reports_books.asp)

Estudio elaborado por Ecofys en marzo 2001 (Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change):

[http://ec.europa.eu/environment/enveco/climate\\_change/sectoral\\_objectives.htm](http://ec.europa.eu/environment/enveco/climate_change/sectoral_objectives.htm)

- Impulso a las empresas de servicios energéticos vinculado a las mejoras en edificios de la AGE.
- Certificación energética de edificios y el nuevo Código Técnico de la Edificación

Según el Plan de Acción 2008 – 2012 de la estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética del Gobierno, el apoyo público total de las cinco primeras medidas listadas anteriormente asciende a más de 1.375 millones de euros y la reducción de emisiones estimada en el periodo 2008 – 2012 asciende a casi 46 millones de t CO<sub>2e</sub>.

**Tabla 8: Algunas medidas de Planes y Programas de Cambio Climático establecidos en España .**  
**Fuente: Elaboración propia.**

Nivel estatal	Medida	Plan	Tipo de ayuda	Reducción estimada 2008 - 2012 (k t-CO2)	Apoyo público (k €)
Transporte	Actuación legislativa: Desarrollo de legislación básica sobre movilidad urbana y de trabajadores	E4 2008 - 2012	Ayudas que disminuyen el extracoste en los vehículos alternativos en relación con vehículos equivalentes de diseño y motorización tradicional.	10.567	31.441
	Actuación legislativa: Establecimiento de criterios mínimos de calidad de flotas para la concesión de licencias a empresas de transporte colectivo de viajeros, o de mercancías por carretera. Actuación legislativa: Desarrollo de un sistema de etiquetado de vehículos industriales.	E4 2008 - 2012	Ayudas que disminuyen el extracoste en los vehículos alternativos en relación con vehículos equivalentes de diseño y motorización tradicional.	4.403	5.781
	Proyecto Piloto "Vehículo eléctrico" (Proyecto Movele)	Plan de Activación 2008 - 2011	Subvención	Sin estimar	10.000
	Plan VIVE para sustitución de vehículos (sustituido por el Plan 2000E)	Plan de Activación 2008 - 2011	Ayudas para cambiar sus coches de más de 10 años o 250.000 kilómetros por otros menos contaminantes.	Sin estimar	El presupuesto para este plan ha sido agotado con más de 70.000 operaciones realizadas
	Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas	E4 2008 - 2012	Ayuda RENOVE	286	53.775
Agricultura	Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado	E4 2008 - 2012	Trabajos apoyo técnico y difusión	401	954
	Migración a la Agricultura de Conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales)	E4 2008 - 2012	Renovación maquinaria agrícola (ayuda a la inversión)	227	2.592
	Subvenciones estatales para fomentar los procesos técnicos de metanización de purines.	Plan de biodigestión de purines (RD 949 / 2009)	Subvención	8.900	40.000 (Estado) + 80.000 (CCAA)
Residuos	Subvenciones para recuperación de biogás en vertederos	Plan de Medidas Urgentes (RD 1823/2009, RD 1973 / 2008 y RD 1734 / 2007)	Subvención	117 vertederos en el RD del 2009 y 19 vertederos en los RD 2007 y 2008 han sido subvencionados pero no se han encontrado resultados de reducción de emisiones	Entre 2007 y 2008: 13.278 2009: 14.030 (25% de la subvención total)

Nivel estatal	Medida	Plan	Tipo de ayuda	Reducción estimada 2008 - 2012 (k t-CO2)	Apoyo público (k €)	Comentarios
Rehabilitación y eficiencia energética	Rehabilitación de la envolvente de los edificios existentes. Promover las actuaciones sobre la envolvente térmica de los edificios con objeto de reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración	E4 2008 - 2012	Subvención - Bonificación tipo de interés del préstamo	5.232	175.150	Entre las medidas que concentraron el 75% de la inversión pública
	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes. La sustitución de equipos de producción de calor y frío, de movimiento de fluidos e incorporación de sistemas de enfriamiento gratuito y de recuperación térmica en instalaciones de climatización existentes	E4 2008 - 2012	Subvención - Bonificación tipo de interés del préstamo	6.452	243.315	Entre las medidas que concentraron el 75% de la inversión pública
	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes mediante sustitución de luminaria, lámparas y/o equipos, incorporación de sistemas de control y regulación, así como sustitución de sistemas de iluminación.	E4 2008 - 2012	Subvención - Bonificación tipo de interés del préstamo	17.937	176.292	
	Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética mediante una Línea de Apoyo económico a los edificios que obtengan una calificación energética A y/o B.	E4 2008 - 2012	Subvención - Bonificación tipo de interés del préstamo	5.322	208.914	
	Desarrollo potencial de cogeneración. Nuevas instalaciones en actividades no industriales: Promoción de la implantación de Plantas de Cogeneración de alta eficiencia, de potencia eléctrica > 150 kW	E4 2008 - 2012	Subvención para realización de proyectos	802	11.431	
	Desarrollo potencial de cogeneración. Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia: Realización de proyectos de demostración y ejecución de instalaciones de potencia ≤ 150 kWe.	E4 2008 - 2012	Financiación de proyectos demostración y subvención de proyectos	2	1.979	
	Mejora eficiencia energética en cogeneración. Plan RENOVE de instalaciones existentes: Sustitución de cogeneraciones existentes para adecuarse al proceso productivo y mejoras técnicas disponibles aumentando la eficiencia energética.	E4 2008 - 2012	Subvención para proyectos de renovación de cogeneraciones.	3.332	10.203	
	Programa de Ayudas Públicas para Industria (Facilitar la viabilidad económica de las inversiones en ahorro energético para alcanzar el potencial detectado)	E4 2008 - 2012	Subvención directa del capital o Bonificación de punto de interés en contratos de préstamo o leasing. Cuantía	24.029	367.434	El 15% de los recursos públicos fueron para esta medida
	Instalaciones de alumbrado público	E4 2008 - 2012	Cambio de equipos y lámparas	2.039	56.718	Entre las medidas que concentraron el 75% de la inversión pública
Plan RENOVE de electrodomésticos: Fomento de la sustitución de electrodomésticos con un bajo etiquetado energético por otros con etiquetado energético clase Aó superior.	E4 2008 - 2012	Subvención	8.106	532.500	46% de los recursos fueron dedicados a esta medida	

A continuación se presentan algunos de los Planes y Programas recientes que han estimado previamente su aportación a la reducción de emisiones:

- **El Plan de Acción 2008 – 2012 de la estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética** del Gobierno español publicado en julio de 2007<sup>10</sup>, fija como objetivo energético cuantificado un ahorro de energía primaria de 24.776 ktep en 2012, lo que equivale a una reducción de emisiones estimada en 238.130 kt CO<sub>2e</sub> durante el periodo 2008 – 2012. Las inversiones a llevar a cabo por el Plan ascienden a un total de 22.185 M€ de esta inversión, 2.844 M€ vienen de fondos públicos con el objeto de incentivar la inversión privada que según el documento, en la mayoría de los casos resultarán rentables. De los fondos públicos dedicados al Plan, el 34% irá destinado al sector de la edificación, el 17,3% al transporte y un 4% al sector agrícola.
- **Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008 – 2011:** el 1 de agosto de 2008 se aprobó por Consejo de Ministros el Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008 – 2011 con el que se pretende intensificar a través de 31 medidas adicionales, el ahorro y la eficiencia energética en España. En concreto se quiere reducir 16 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> al año con una inversión de 245 millones de euros.
- **El Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables 2011 – 2020 (PANER)** publicado por el Gobierno español el 30 de junio de 2010 establece como objetivo que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 (mismo objetivo que para la media de la UE), junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año. El PANER estima que el plan contribuirá a la reducción de las siguientes cantidades:

*Tabla 9: Estimación de contribución a la reducción de emisiones por parte del PANER 2011 – 2020. Fuente: PANER 2011 - 2020.*

Áreas	Estimación de emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (frente a CC a GN en generación eléctrica) (kt-CO <sub>2</sub> /año)
Energías Renovables - Generación de electricidad	135.635
Energías renovables - Calefacción / refrigeración	25.302
Área transporte (biodiésel y bioetanol)	25.914
<b>Total estimación de emisiones evitadas (kt-CO/año)</b>	<b>186.851</b>

<sup>10</sup>

[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_Plan\\_de\\_Accion\\_2008-2012\\_19-07-07\\_con\\_TABLAS\\_PDF\\_ACC\\_2936ad7f.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Plan_de_Accion_2008-2012_19-07-07_con_TABLAS_PDF_ACC_2936ad7f.pdf)

- **El Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia de Cambio Climático y energía Limpia (EECCCEL) incluye la puesta en marcha de un Plan de Biodigestión de Purines**, cuyo principal objetivo es la reducción de emisiones de GEI en la gestión de purines y, al mismo tiempo, en las zonas vulnerables o con alta concentración ganadera, facilitar la gestión del nitrógeno contenido en el digestato. El Plan regulado a través del Real Decreto 949 / 2009, prevé la reducción de 8,9 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> equivalente en el periodo 2008 – 2012. De la misma manera, el EECCCEL establece una medida para la recuperación de biogás en vertederos, la medida regulada a través de los Reales Decretos 1823/2009, 1973/2008 y 1734 / 2007, consiste en subvencionar parte de la inversión necesaria para llevar a cabo la captación del biogás.

Si bien existen datos de seguimiento de la aplicación de estos Planes y Programas como los que se reflejan en la siguiente tabla, resulta difícil evaluarlos desde el punto de vista de su impacto sobre la reducción de emisiones.

**Tabla 10: Avance E4 – IDAE- CCA. Fuente: IDAE.**

<b>Avance E4 - IDAE- CCAA</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Asignación IDAE (M€)	198	202	258
Dotación CCAA (M€)	66.074	67	111
Ahorro energía Primaria (ktep / año)	1.509	1.202	347*
Emisiones Evitadas (ktCO <sub>2</sub> /año)	5.604	3.047	1.172*
Medidas implementadas	346	373	81

\*Resultados preliminares

En un estudio llevado a cabo por Arcadis y JI Network para el Gobierno de Holanda en el 2009<sup>11</sup>, se evaluó la efectividad de políticas de reducción implantadas en Holanda dentro de los sectores no incluidos en el EU – ETS. El estudio clasifica cada política dentro de uno de los siguientes grupos:

1. La medida es exitosa y no es necesario que se sustituya o complemente con un mecanismo de mercado
2. La medida funciona relativamente bien pero una medida de mercado, como el comercio de créditos de carbono, sería más efectiva
3. La medida es inefectiva para conseguir los objetivos planteados, una medida de comercio de créditos de carbono sería una alternativa eficiente.

<sup>11</sup> Véase el artículo resumen del informe: Non – ETS Offsets Projects: Complementary to Energy – Climate Policy

<http://www.jiqweb.org/images/stories/JIQmagazine/2009Jul.pdf>



El estudio identifica políticas cuyas medidas son clasificadas en el segundo y tercer grupo y por tanto podría ser sustituida o complementada con proyectos domésticos de reducción de emisiones. El informe concluye que los proyectos domésticos en sectores no incluidos en EU ETS podrían satisfactoriamente complementar los siguientes sectores:

- Reducción del consumo de gas natural en el sector de la edificación, incluyendo edificios públicos, comerciales y residenciales.
- Producción de biogás en combinación con otras actividades del sector agrícola
- Transporte y movilidad

*Un mecanismo de mercado donde se primen las reducciones de emisiones certificadas permitiría que el precio de la reducción de CO<sub>2e</sub> orientase de una manera eficaz los recursos económicos hacia proyectos donde el driver principal fuese la reducción de emisiones*

Por tanto la alternativa que se plantea en el presente informe es un mecanismo de proyectos domésticos donde se puedan apoyar iniciativas empresariales de reducción de emisiones.

### **1.3.1 Iniciativas del sector privado**

Por parte del sector privado, son muchas las iniciativas voluntarias de reducción de emisiones que se están impulsando de manera voluntaria dentro de España, cabe destacar que muchas de ellas podrían encajar en un potencial sistema de proyectos domésticos. A continuación se presenta un listado de iniciativas puestas en marcha por algunas de las empresas miembros del Club de Excelencia en Sostenibilidad:

Ejemplo de iniciativas voluntarias de reducción de emisiones llevadas a cabo por miembros del Club de Excelencia en Sostenibilidad				
Nombre de la Empresa	Iniciativa	Categoría	Estimación de reducción de emisiones	Información adicional
<b>BASF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas sostenibles gracias al aislamiento térmico de altas prestaciones:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitación y eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por cada 400.000 toneladas de productos de aislamiento térmico de BASF se ahorran hasta 110 millones de toneladas de emisiones de GEIs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de 112 viviendas empleando materiales aislantes.</li> </ul>
<b>CEMEX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secado de lodos de depuradora aprovechando el calor residual de los gases del horno en la fábrica de cemento de Alicante de Cemex España S.A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos y eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de 64.700 tCO<sub>2</sub>e anuales por secado de lodos aprovechando el calor residual de los gases de horno.</li> <li>Reducción de 47.300 tCO<sub>2</sub>e anuales por evitar el depósito en vertedero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de emisiones respecto a si estos residuos tuvieran que secarse en instalaciones específicas o eliminar mediante incineración o en vertedero</li> <li>Instalación a la espera de su puesta en funcionamiento</li> </ul>
<b>BSH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora de eficiencia energética en procesos de esmaltado de chapa en la factoría de BSH Electrodomésticos España S.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción anual de 583.315 tCO<sub>2</sub>e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de nuevo horno que reduce el consumo de energía mediante el uso de mejores técnicas disponibles e incrementando la eficiencia del proceso con la recuperación del calor residual para funciones de secado.</li> <li>Puesta en marcha del horno en Abril 2011</li> </ul>
<b>ADIF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2009 - 2014</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción estimada de emisiones 174.514 tCO<sub>2</sub>e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Plan establece 4 objetivos principales, 12 líneas de actuación y 87 medidas concretas a implementar con el objetivo de lograr que Adif sea referente en el ahorro y gestión eficiente de la energía.</li> </ul>
<b>NH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Actuación para la Eficiencia Energética en el NH Príncipe de la Paz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitación y eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción anual de 21,84 tCO<sub>2</sub>e por medidas de relamping</li> <li>Reducción anual de 6 tCO<sub>2</sub>e por instalación de detectores de presencia y relojes de programación horaria para iluminación interior y exterior.</li> <li>Reducción de 34,85 tCO<sub>2</sub>e anuales con la implantación de un sistema de Gestión Técnica Centralizada.</li> <li>Reducción de 3 tCO<sub>2</sub>e por instalación de láminas solares en las ventanas de las habitaciones.</li> <li>Reducción de 7,28 tCO<sub>2</sub>e anuales por la instalación de un variador de velocidad en campana de extracción y detectores de humo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NH ha adquirido el compromiso medioambiental de reducir en 2012 un 20% las emisiones de CO<sub>2</sub>, consumo de energía, consumo de agua y generación de residuos.</li> </ul>
<b>Iberdrola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia energética en edificios de Iberdrola:</li> <li>Huella Verde Iberdrola para fomentar medidas de eficiencia energética y promover una política de concienciación mediante una herramienta web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitación y eficiencia energética</li> <li>Eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de 78 tCO<sub>2</sub>e</li> <li>Reducción de 5.300 de tCO<sub>2</sub>e en base a las encuestas realizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el 2010 se prevé la aplicación de la medida en 4 edificios</li> <li>Tecnologías a implementar: iluminación, climatización y envolventes.</li> <li>El objetivo es promover la concienciación de la lucha contra el cambio climático en los 15 millones de hogares españoles</li> <li>La herramienta web promueve la realización de acciones.</li> </ul>
<b>Endesa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la eficiencia del transporte y la distribución de electricidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de 48.000 tCO<sub>2</sub>e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de 211 acciones de diverso tipo durante el 2008.</li> <li>Cada acción han sido analizadas individualmente obteniéndose información de la reducción de energía.</li> </ul>

**Club de Excelencia en Sostenibilidad**  
*Estudio para impulsar proyectos  
domésticos de reducción de emisiones  
de CO<sub>2</sub> en España*

Ejemplo de iniciativas voluntarias de reducción de emisiones llevadas a cabo por miembros del Club de Excelencia en Sostenibilidad				
Nombre de la Empresa	Iniciativa	Categoría	Estimación de reducción de emisiones	Información adicional
<b>Vodafone España</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de eficiencia energética 2006 – 2010 en la Red de Acceso (estación base) y en Centros de Conmutación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde el año 2003 se ha evitado la emisión de 40.223 tCO<sub>2</sub> e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las actuaciones incluidas en el Plan de Eficiencia Energética 2006 – 2010 están dirigidas a aumentar la eficiencia energética tanto en la Red de Acceso (Estaciones Base) como en los Centros de Conmutación.</li> <li>Con estas actuaciones se pretende conseguir reducir en un 35% las emisiones de CO<sub>2</sub> por Mb de tráfico.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de videoconferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de 4.800 tCO<sub>2</sub> e en el periodo 2005 - 2010</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vodafone dispone de 57 salas de videoconferencia ubicadas en diferentes oficinas de España</li> <li>El total de video conferencias internacionales realizadas durante el periodo 2009 – 2010 fue de 14.889 y 8.291 nacionales.</li> </ul>
<b>MRW</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustible alternativo GLP en la flota terrestre de MRW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin estimar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surtidores de GLP en 41 plataformas operativas españolas de MRW</li> <li>El Objetivo es reconvertir el 90% de la flota de rutas estructurales al uso de GLP en el plazo de 4 años.</li> </ul>
<b>Red Eléctrica de España</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora integral del gas SF<sub>6</sub> en subestaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gases F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción anual de 1.000 tCO<sub>2</sub> e con equipos de medida con recuperación del gas.</li> <li>Reducción anual de 430 tCO<sub>2</sub> e con carros de servicio para la gestión del gas con mayor capacidad de extracción</li> <li>Reducción por renovación de equipos viejos con alta tasa de fugas depende del número y tipo de sustituciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto engloba actividades tales como: procedimiento para la recopilación de datos, procesos de gestión del gas y de los equipos al final de la vida útil, plan de formación, etc.</li> <li>El nuevo procedimiento de gestión del gas entrará en vigor en enero de 2011.</li> </ul>

## **1.4 Experiencias previas al desarrollo de proyectos domésticos en España**

El desarrollo de proyectos domésticos supone el establecimiento de un conjunto de medidas a nivel nacional que derive en la expedición de derechos de emisión o créditos por una serie de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en sectores o instalaciones no cubiertos por el régimen comunitario.

Dada la similitud de contexto con los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos del Protocolo de Kioto, es interesante explorar las iniciativas llevadas a cabo en este ámbito, para identificar elementos que pudieran ser comunes entre ambos regímenes.

En este sentido, y dada la condición de España como país Anexo I, la modalidad de estos mecanismos aplicable en el ámbito nacional sería la de los proyectos de Aplicación Conjunta. Más concretamente, resulta de interés repasar la reciente aprobación de la participación voluntaria de España en tres proyectos de Aplicación Conjunta en el territorio nacional en el sector del ácido nítrico.

Por otro lado, y fuera del ámbito de Naciones Unidas y los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto, existe una iniciativa nacional que también supone el desarrollo de proyectos que deriven en la generación de reducciones de emisiones de GEI en el territorio nacional. Se trata del sistema de compromisos voluntarios de reducción del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). En este caso, no existe un incentivo económico para el impulso de los proyectos, sino un beneficio en términos de imagen y responsabilidad social de las empresas que los desarrollan.

### **1.4.1 Sistema de compromisos voluntarios de reducción**

En el Plan de medidas urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia publicada en el 2007 por el Gobierno Español, se establece como medida horizontal 28 el establecimiento de un registro de compromisos voluntarios de las empresas, el objetivo de esta medida es la reducción de un promedio anual de 1 millón de t CO<sub>2e</sub> en el periodo 2008 – 2012.

El Sistema de Compromisos Voluntarios de Reducción de emisiones establecido a partir de esta medida, es una iniciativa conjunta del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y del Ministerio de Medio Ambiente. El objetivo es incentivar las reducciones voluntarias de GEI por parte del sector privado en aquellas actividades no sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión, según se dispone en la Ley 13/2010 por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en España.

Si bien no es un sistema que tenga por finalidad la generación de reducciones que puedan ser objeto de transacción en los mercados de carbono, las empresas o entidades que se adhieran al sistema conseguirán una mejora de la imagen corporativa a través de la publicidad en la página web de las actuaciones llevadas a cabo y del seguimiento de las reducciones conseguidas, así como la utilización del logotipo oficial en las condiciones recogidas en el sistema<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> <http://www.sostenibilidad-es.org/es/actividades/sistema-de-compromisos-voluntarios>

Desde su implantación el año 2008 en el sistema han sido registrados un total de 4 proyectos con distintos impactos, las reducciones de emisiones estimadas del total de proyectos para los años 2008 y 2009 son de 6.180 t- CO<sub>2e</sub> , sin embargo hasta la fecha según la web del registro únicamente se han verificado 1.755 tCO<sub>2e</sub>. Los proyectos presentados entran dentro del sector del transporte y eficiencia energética en industria y comercio.

La ausencia de incentivos económicos para la reducción y el coste de validación y verificación que tiene que ser asumido por el promotor del proyecto, puede haber influido en el bajo impacto de este mecanismo.

### **1.4.2 Mecanismo de Aplicación Conjunta en el territorio español**

El mecanismo de AC permite la inversión, de un País Anexo I en otro País Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El País receptor, se descuenta las unidades de reducción de emisiones (UREs) del proyecto, que adquiere el País inversor. Así, el estado Miembro donde se ha llevado a cabo el proyecto, tiene que cancelar la misma cantidad de AAUs<sup>13</sup> que UREs generados por el proyecto, para que el balance total sea neutro.

Existen dos posibles vías para llevar a cabo la ejecución de un proyecto de Aplicación Conjunta, dependiendo de la situación en la que se encuentre el país receptor de la inversión respecto al cumplimiento de las obligaciones metodológicas y de información exigidas por el Protocolo de Kioto.

1ª Vía – Simplificada: Cuando los Países Anexo I cumplen todos los requisitos de elegibilidad recogidos en los Acuerdos de Marrakech. En esta vía, realizada la verificación, por el País receptor del proyecto, de las reducciones de emisiones o absorciones de carbono por los sumideros, se podrá dar paso a la expedición de la cantidad correspondiente de UREs.

2ª Vía - Regulada por el Comité de Supervisión del Artículo 6 del Protocolo de Kioto: Cuando el País receptor del proyecto de Aplicación Conjunta, no cumple con las obligaciones de metodologías y de información del Protocolo de Kioto, la adicionalidad del proyecto se comprobará mediante el procedimiento de verificación que realice el Comité de Supervisión del Art. 6, tal como está recogido en los Acuerdos de Marrakech.

Los principales Países receptores, bajo el ámbito de estos proyectos, han sido los países con economías en transición al mercado, tanto por sus escenarios de emisiones, como por su estructura económica que convierte en atractivas y eficientes las inversiones en estos países. Estos países que se beneficiarán de las inversiones en tecnologías limpias.

Sin embargo, no sólo los países con economías en transición han desarrollado este tipo de proyectos, sino que varios Estados Miembros de la UE han llevado a cabo proyectos de AC aprovechando el mecanismo del Protocolo de Kioto para generar reducciones nacionales a través del desarrollo de proyectos que encuentran un incentivo en la venta de las reducciones generadas, las UREs.

Los sectores económicos en los que se ha desarrollado la mayor parte de los proyectos son:

- Reducción de la emisión de fugas de gas en las redes de distribución
- Uso de biomasa para la generación energética

---

<sup>13</sup> Acrónimo en ingles *Assigned Amount Units*

- Energía eólica
- Reducción de metano en vertederos
- Reducción de metano en minas de carbón
- Eficiencia energética en industria
- Reducción de las emisiones de N<sub>2</sub>O en plantas de fabricación de ácido nítrico y adípico.

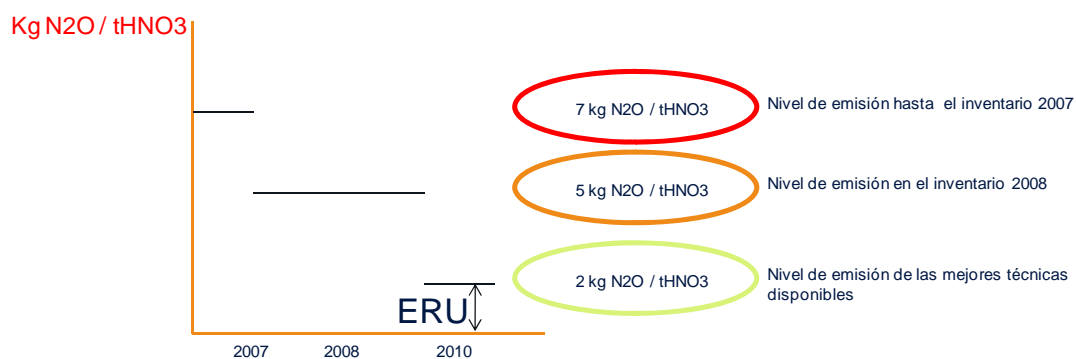
El mecanismo de Aplicación Conjunta (AC) no ha sido utilizado por el Gobierno Español para impulsar proyectos domésticos de reducciones de emisiones hasta el presente año 2010 en el que se han aprobado 3 proyectos AC dentro del territorio español.

En este caso, los proyectos de AC fueron desarrollados por la vía simplificada, ya que España cumple los requisitos de elegibilidad recogidos en los Acuerdos de Marrakech.

El 16 de febrero de 2010, el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, a través de la Autoridad Nacional Designada (AND) publicó una resolución por la que se aprueban directrices en función de las cuales la AND podría otorgar carta de aprobación a proyectos de aplicación conjunta en España por reducción de emisiones de N<sub>2</sub>O en la fabricación de ácido nítrico<sup>14</sup>. La resolución establece los requisitos necesarios para que un promotor del sector pueda obtener la carta de aprobación necesaria para desarrollar un proyecto AC en España.

Entre ellos, vale la pena destacar algunos aspectos de especial importancia que se han tenido en cuenta en la aprobación de las directrices que deben cumplir los proyectos. Así, podemos mencionar el establecimiento de un valor de referencia o benchmark ambicioso que implica que sólo se reconocerán los ERUs por las reducciones de emisiones que se logren por debajo del mismo. Otros elementos a los que hacen referencia las directrices son el monitoreo exhaustivo de las reducciones, las expediciones de créditos de carácter anual, la necesidad de tener en cuenta cualquier norma nacional que impusiera valores más ambiciosos, etc.

**Figura 4: Gráfico explicativo del umbral de reducción de emisiones a partir del cual se expiden ERUs.**  
*Fuente: Elaboración propia*



El establecimiento de un valor de referencia (en el caso de los proyectos de reducción de N<sub>2</sub>O en la producción de ácido nítrico, de 2,5 kgN<sub>2</sub>O/tHNO<sub>3</sub>) tiene, entre otros aspectos, debidamente en cuenta la utilización de las mejores tecnologías disponibles aplicables al proyecto, y los valores que distintos países de la UE han en el desarrollo de proyectos de este tipo.

Finalmente, y en relación al caso concreto de los tres proyectos en España, cabe destacar que la normativa de aplicación en el ámbito de la UE prevé la inclusión de las emisiones de N<sub>2</sub>O de instalaciones de producción de HNO<sub>3</sub> en el régimen europeo de comercio de derechos de emisión a partir del año 2013, por tanto los promotores de los proyectos de AC sólo podrán obtener ERUs por las reducciones de emisiones que se obtengan hasta el año 2012.

## **1.5 Modelos aplicados en otros países**

Es interesante investigar experiencias en otros países con el fin de diseñar las bases del mecanismo de proyectos domésticos más óptimo.

A continuación se exponen experiencias de diversa índole basadas en el mercado que van desde sistemas de cap and trade al desarrollo de proyectos tanto voluntarios como el caso de los de Aplicación Conjunta sujetos al régimen de Naciones Unidas.

### **1.5.1 Alemania**

Alemania es uno de los países dentro de la UE15 que más proyectos de Aplicación Conjunta ha desarrollado dentro de sus fronteras. El Gobierno Alemán estableció una serie de requisitos para el uso del mecanismo de Aplicación Conjunta dentro del país, uno de estos requisitos es la imposibilidad de llevar a cabo un proyecto AC con fondos o apoyo financiero público. Así mismo, Alemania cumple los requisitos para llevar a cabo un proceso “track 1”<sup>15</sup> con los que el procedimiento de registro del proyecto se simplifica y no es necesario el control de terceras partes internacionales, es suficiente con una negociación bilateral entre países de la línea de base.

- El país cuenta con un total de 24 proyectos registrados los cuales se pueden dividir en 2 categorías:
- 8 Proyectos de reducción de gases industriales con un benchmark ambicioso: N<sub>2</sub>O, PFC y CH<sub>4</sub> (metano proveniente de minas de carbón)

Estos proyectos se caracteriza por la generación de grandes cantidades de reducciones de emisiones y por incluir sectores que previsiblemente serán incluidos dentro del EU ETS en el 2013 (por ejemplo el N<sub>2</sub>O y el PFC). El cálculo de la línea de base para estos proyectos es complicado ya que no se considera el escenario “business as usual” (BAU) sino un escenario más restrictivo como el escenario de emisiones de GEIs de las mejores técnicas disponibles<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Bajo el procedimiento Track 1, la determinación de la elegibilidad del proyecto y el monitoreo y verificación de las reducciones de emisiones están bajo la normativa y procedimientos nacionales.

<sup>16</sup> Ver apartado Experiencias en España – Aplicación Conjunta

La normativa alemana limita el periodo de crédito para estos proyectos hasta el 2012, no obstante una extensión del periodo es posible dependiendo de las futuras negociaciones internacionales.

- 16 Proyectos programáticos de eficiencia energética y biomasa.

Estos proyectos programáticos se caracterizan por la implementación de medidas de reducción en numerosos puntos de la geografía alemana, donde los participantes de los proyectos son pequeñas o medianas empresas, instituciones o viviendas<sup>17</sup>. La cantidad de toneladas de CO<sub>2e</sub> reducidas es baja pero el potencial de réplica de los proyectos es muy alta, el Gobierno Alemán espera que se pueda extender el periodo de crédito de este tipo de proyectos más allá del 2012<sup>18</sup>.

La siguiente tabla presenta un breve resumen de los distintos programas de actividades registrados como mecanismos de Aplicación conjunta en Alemania:

**Tabla 11: Programa de Actividades de Aplicación Conjunta aprobados por el Gobierno Alemán.**

**Fuente: UNEP RISOE**

Título del proyecto	Entidad coordinadora del programa	Tipo	Sub - tipo	Reducción de emisiones ktCO <sub>2</sub> /año	Reducciones de emisiones a 2012 ktCO <sub>2</sub>
Energy efficient heating and steam boilers	EnergieAgentur.NRW	EE industry	Boilers	49	
Energy efficient heating boilers	EnergieAgentur.NRW	EE industry	Boilers	11	57
Energy efficient steam boilers	EnergieAgentur.NRW	EE industry	Boilers	38	188
RWE Climate Bonus Project Heat Pumps	RWE Westfalen-Weser-EMS	EE Households	Heat pumps	23	
RWE Climate Bonus Project Heat Pumps	RWE Westfalen-Weser-EMS	EE Households	Heat pumps	22	112
Bayerngas Ökobonusprogramm Gewerbe- und Industriekunden	Bayerngas	EE Households	Heat pumps	20	
Bayerngas Ökobonusprogramm Gewerbe- und Industriekunden, hot water boiler replacement	Bayerngas	EE Households	Heat pumps	0,12	0,58
Bayerngas Ökobonusprogramm Gewerbe- und Industriekunden, steam boiler	Bayerngas	EE Households	Heat pumps	0,8	3,8
ECO - Plus - programmatic JI - programme by AGO AG: Early Conversion of Heating Systems from Fossil Fuels to Biomass	AGO AG	Biomass Energy	n.a.		
Maisel Brewery	AGO AG	Biomass Energy	n.a.	55	221
Active Climate Protection – CO <sub>2</sub> Bonus natural gas	EWE AG	EE Households	Insulation & fuel switch		
Active Climate Protection – CO <sub>2</sub> Bonus natural gas – JPA 1	EWE AG	EE Households	Insulation & fuel switch	0,98	3,9
Imtech energy efficiency programme	Imtech Contracting	EE service	HVAC & lighting		
"Imtech energy efficiency programme" by Imtech Contracting GmbH & Co. KG for use of regenerative thermal oxidation	Imtech Contracting	EE service	HVAC & lighting	0,3	0,9
ECH Biomasse JI Bonus-Programm	Energiecontracting Heidelberg	Biomass Energy	Agricultural residues: other kinds		
ECH Biomasse JI Bonus-Programm: JPA1		Biomass Energy	Agricultural residues: other kinds	0,4	2,1

<sup>17</sup> Según se define en la Junta Ejecutiva 32 de la UNFCCC de Programa de Actividades: “A *programme of activities (PoA)* is a voluntary coordinated action by a private or public entity which coordinates and implements any policy/measure or stated goal (i.e. incentive schemes and voluntary programmes), which leads to anthropogenic GHG emission reductions or net anthropogenic greenhouse gas removals by sinks that are additional to any that would occur in the absence of the PoA, via an unlimited number of CPAs (EB 32, Annex 38, paragraph 1)”.

<sup>18</sup> [http://www.climatefocus.com/documents/files/art24a/Seidel\\_Art24a.ppt](http://www.climatefocus.com/documents/files/art24a/Seidel_Art24a.ppt)



Como se puede observar los programas son de eficiencia energética y cambios de uso de combustible en viviendas, industrias e instituciones. Los proyectos todavía no han recibido créditos de carbono, en los PDDs<sup>19</sup> publicados se declara que se pagarán anualmente entre 10 y 15 €/ tCO<sub>2e</sub> reducida a los beneficiarios del programa. El objetivo es animar a aquellas personas u organizaciones que necesitan de un incentivo económico para implementar la medida.

### **1.5.2 Reino Unido**

Entre las políticas implantadas por el Reino Unido para luchar contra el cambio climático, en el marco del presente informe merece la pena destacar el “*Carbon Reduction Commitment (CRC)*”. El CRC es un sistema obligatorio de *cap – and – trade* que tiene como objetivo limitar las emisiones de los sectores no intensivos en consumo energético dentro del Reino Unido. Las organizaciones que consumen un mínimo de 6.000 MWh eléctricos al año son incluidas. El esquema se puso en funcionamiento en abril del 2010 y obliga a las empresas tanto públicas como privadas que cumplen los requisitos de la norma, a monitorizar sus emisiones y comprar derechos de emisión por tonelada de CO<sub>2e</sub> emitida. Inicialmente los derechos serán comprados al Gobierno Británico a un precio de 12 libras por tonelada, los beneficios de la venta serán reinvertidos a las organizaciones que mejor desempeño tengan en términos de reducción de emisiones. El sistema está diseñado de tal manera que los ahorros energéticos permitan cubrir holgadamente los gastos administrativos derivados de la participación en el mismo<sup>20</sup>.

Así mismo, el sistema ha diseñado una clasificación de las organizaciones según su desempeño que será público lo que añade una variable reputacional al mecanismo. Según el informe “*Greener, Cheaper*” del *Policy Exchange*<sup>21</sup>, el riesgo reputacional que tiene una organización al ser clasificado por las reducciones de emisiones conseguidas es más importante que el gasto económico que puede suponer el sistema.

Por otro lado, según se indica en el informe el CRC se superpone con otras políticas gubernamentales como el “*Renewable Obligation Certificates*” (ROC) y puede conllevar a distorsiones. Por ejemplo si una empresa genera energía fotovoltaica dentro de sus instalaciones, puede entrar en la disyuntiva de si inyectarla a la red y ser incentivada a través del ROC o autoconsumirla para mejorar la clasificación y reducir el gasto bajo el CRC.

El funcionamiento del sistema es todavía una incógnita, se estima que hay aproximadamente 7.295 organizaciones cubiertas por la normativa.

### **1.5.3 Canadá**

Canadá está en proceso de implementación de un sistema de registro de proyectos domésticos voluntarios en sectores de actividad no cubiertos por una potencial futura legislación federal de GEIs. Los créditos de carbono que se generen podrán ser utilizados para el cumplimiento de los límites de emisión que se establezcan en los sectores cubiertos por la futura normativa de GEIs ó para la compensación voluntaria de emisiones.

---

<sup>19</sup> Acrónimo de *Project Design Document* o documento de diseño necesario para la aprobación de un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio o un proyecto Aplicación Conjunta.

<sup>20</sup> Este fue el diseño inicial, no obstante ha habido un cambio regulatorio y el Gobierno británico finalmente no devolverá a las empresas del programa los ingresos derivados de la venta de derechos.

<sup>21</sup> <http://www.policyexchange.org.uk/publications/publication.cgi?id=197>

Los documentos reguladores del sistema se encuentran en fase borrador y ya pasaron por un proceso de consulta pública durante el 2009, según se indica en la página web del gobierno canadiense, se espera una implantación del sistema para el año 2010. No obstante, según se indica en el informe <sup>22</sup> “*Response of the National Round Table on the environment and the Economy to its Obligations under the Kyoto Protocol Implementation Act*” publicado en julio de 2010, no parece que se vaya a aprobar una regulación federal de los GEIs a corto plazo.

Según los documentos borradores publicados<sup>23</sup>, los proyectos generadores de créditos de carbono deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser implementados en Canadá
- No pueden darse para cumplir requisitos legales del país (federales, provinciales ó regionales).
- Las reducciones tienen que ser superiores a las esperadas por recibir otro tipo de incentivos de regulaciones de cambio climático.

Las bases del sistema expuesto con anterioridad fueron sentadas por 3 iniciativas piloto. La más interesante es la denominada PERRL "*Pilot Emission Removals, Reductions and Learnings Initiative*"<sup>24</sup>, en esta iniciativa el gobierno canadiense sacó a licitación 15 millones de dólares canadienses para acometer proyectos de reducción de GEIs, para ello el promotor presentaba el proyecto con una estimación de las reducciones de GEIs y el precio por tonelada de CO<sub>2e</sub> reducida que se necesitaba como ayuda para la viabilidad del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta un listado de los proyectos financiados a través de esta iniciativa y del precio por tonelada de CO<sub>2e</sub> reducida solicitado.

---

<sup>22</sup> [http://www.climatechange.gc.ca/Content/C/1/5/C15AD806-7D9B-4D5B-B2DC-404F58704AFB/kpia-2010\\_e.pdf](http://www.climatechange.gc.ca/Content/C/1/5/C15AD806-7D9B-4D5B-B2DC-404F58704AFB/kpia-2010_e.pdf)

<sup>23</sup> <http://www.ec.gc.ca/creditscompensatoires-offsets/default.asp?lang=En&n=0DCC4917-1>

<sup>24</sup> <http://www.ec.gc.ca/creditscompensatoires-offsets/default.asp?lang=En&n=16DB31FD-1>

Tipo de Proyecto	Total de reducciones de emisiones proyectadas (t-CO <sub>2</sub> e)	Precio por tonelada (€ / t-CO <sub>2</sub> e)
<b>Captura y quema de gases de vertedero</b>		
<b>City of Guelph</b> - created direct emission reductions from the expansion and operation of a Landfill Gas capture and combustion system at the Eastview Landfill in Guelph, Ontario.	260.917	1,28
<b>City of London</b> - created direct emission reductions from the installation of a landfill gas capture and combustion system at the W12A landfill site, located in London, Ontario.	225.036	2,22
<b>City of Peterborough</b> - created direct emission reductions from the expansion and operation of a Landfill Gas capture and combustion system at the South Fill Area, Peterborough County/City Waste Management Facility, Ontario.	83.603	2,82
<b>André Simard et associés Itée</b> - created emission reductions from the installation and operation of a Landfill Gas collection system at the Saint-Tite-des-Caps landfill, Québec.	164.697	5,18
<b>The Corporation of the City of North Bay</b> - created emission reductions from a landfill gas capture and combustion system at the Merrick Landfill Site, north of the City of North Bay.	83.361	4,87
<b>Biothermica</b> - created emission reductions from the improved management of an existing landfill gas capture and combustion system at the Cook sanitary landfill site in the City of Gatineau, Québec.	20.000	10,14

Tipo de Proyecto	Total de reducciones de emisiones proyectadas (t-CO <sub>2</sub> e)	Precio por tonelada (€ / t-CO <sub>2</sub> e)
<b>Forestal</b>		
<b>Alberta-Pacific Forest Industries Inc.</b> - sequestered carbon by reducing the width of seismic lines and preventing deforestation in their Forest Management Area, part of the Boreal Forest.	62.697	2,07
<b>Alberta-Pacific Forest Industries Inc.</b> - sold emission removals from a hybrid poplar afforestation project, located on private land near their mill. In addition to providing a new source of fibre for the mill, the plantations sequestered and stored carbon.	104.800	2,07

Tipo de Proyecto	Total de reducciones de emisiones proyectadas (t-CO <sub>2</sub> e)	Precio por tonelada (€ / t-CO <sub>2</sub> e)
<b>Agricultura</b>		
<b>Horizon Vert Centre-du-Québec</b> - sequestered carbon in agricultural soils by converting conventionally cultivated land into permanent prairies/grasslands, at Nicolet, Victoriaville and Drummondville, Québec.	11.880	4,88
<b>Saskatchewan Soil Conservation Association</b> - sequestered carbon by converting agricultural land from reduced tillage to zero tillage across farms in Ontario and the Prairies.	53.447	14,05

Tipo de Proyecto	Total de reducciones de emisiones proyectadas (t-CO <sub>2</sub> e)	Precio por tonelada (€ / t-CO <sub>2</sub> e)
<b>Energía Renovable</b>		
<b>Nexen Inc.</b> - created emission reductions from the development of a 70.5 MW wind farm in southern Alberta. The Soderglen Wind Farm provided electricity to the Alberta Interconnected Electrical System, off-setting more fossil fuel-intensive electricity generation.	120.000	6,01
	(segunda licitación)	
	10.000	9,39
<b>Suncor Energy Products Inc.</b> - created emission reductions from the development of a 30 MW wind farm located in southwestern Alberta. The project provided electricity to the Alberta Interconnected Electrical System, off-setting more fossil fuel-intensive electricity generation.	(tercera licitación)	
	50.000	5,97

#### 1.5.4 Australia

El Gobierno de Australia ha diseñado un mecanismo de *cap and trade* denominado “*Carbon Pollution Reduction Scheme*” (CPRS) para limitar las emisiones de GEIs del país. El sistema, tal y como se definió en el Parlamento australiano el 2 de febrero de 2010, englobará aproximadamente el 75% de las emisiones de GEIs del país y afectará aproximadamente a unas 1.000 instalaciones. El 27 de abril del 2010, el Gobierno de Australia decidió retrasar la implementación del programa hasta la finalización del periodo de cumplimiento del Protocolo de Kioto y esperar a que haya una mayor claridad en los compromisos de los grandes emisores de gases, China, India y EEUU.

Dentro del CPRS, el Gobierno de Australia ha desarrollado un estándar nacional de compensación de emisiones<sup>25</sup> donde se definen las reducciones de emisiones de proyectos domésticos que son consideradas como adicionales dentro del CPRS y que sirven para compensar de una manera voluntaria actividades y/o productos. Los sectores elegibles de implementar proyectos domésticos voluntarios, cuyas emisiones pueden contribuir a la compensación voluntaria de emisiones pero no al cumplimiento de la futura normativa de *cap and trade*, son aquellos con emisiones que no cuentan dentro de las obligaciones de Australia para cumplir con el Protocolo de Kioto, esto es:

- Manejo de masas forestales (bosques establecidos antes de 1990)
- Revegetación con biomasa que no cumple los criterios forestales
- Manejo de tierras de cultivo y pasto.

De la misma manera, el estándar australiano de proyectos voluntarios domésticos define los criterios de elegibilidad de los créditos de carbono que se generen, estos créditos tienen que ser adicionales, permanentes, medibles, transparentes, auditados independientemente y registrados en un registro público.

#### 1.5.5 Estados Unidos

Mientras que no se vislumbra que la legislación federal de *cap – and – trade* vaya a ser aprobada a corto plazo en los Estados Unidos, un creciente número de proyectos domésticos están siendo implantados en EEUU. Proyectos de toda clase y sectores están generando reducciones de emisiones acreditadas por diferentes tipos de estándares cuyas transacciones alcanzaron las 19,4 millones de *short ton*<sup>26</sup> de CO<sub>2e</sub> en el 2009 con un valor en el mercado de 74 millones de dólares americanos. Entre los estándares más utilizados destacan<sup>27</sup> .:

- Gold Standard: Sin ningún crédito expedido
- Voluntary Carbon Standard: 1,3 millones de t CO<sub>2e</sub> expedidas durante el 2009
- Climate Action Reserve: 0,5 millones de t CO<sub>2e</sub> expedidas durante el 2009

<sup>25</sup> <http://www.climatechange.gov.au/government/initiatives/~media/publications/carbon-accounting/revised-NCOS-standard-pdf.ashx>

<sup>26</sup> El short ton es la unidad utilizada en el RGGI y equivale a 2.000 libras (907 kg)

<sup>27</sup> Point Carbon: Carbon Market Analyst North America “US Offset Markets in 2010: The road Not Yet Taken”.

- Chicago Climate Exchange: 1,9 millones de t CO<sub>2e</sub> expedidas durante el 2009
- American Carbon Registry: 2,9 millones de t CO<sub>2e</sub> expedidas durante el 2009

El primer sistema obligatorio de *cap and trade* de GEI de Estados Unidos es el *Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)* que comenzó en el año 2009. Diez Estados del Noreste y Medio Atlántico de Estados Unidos se han comprometido conjuntamente a estabilizar las emisiones provenientes de la generación eléctrica para el 2014 y por tanto reducir las emisiones en un 10% respecto al 2009 para el 2018. El actual techo de emisión anual del sector eléctrico bajo el RGGI asciende a 188 millones de *short ton*.

Al igual que en el caso del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión<sup>28</sup>, cada estado firmante del RGGI tiene un límite de emisiones cuya cantidad es repartida entre las instalaciones eléctricas, sin embargo el RGGI tiene un mecanismo innovador que es la subasta de todas o una parte importante de los derechos de emisión. El objetivo según el RGGI es pasar el precio de la emisión del CO<sub>2e</sub> al consumidor final, con el fin de incentivar un cambio de hábitos y con ello un ahorro energético.

Según la regulación del sistema, un mínimo del 25% por ciento de los derechos por Estado tiene que ser colocado mediante subasta para que los fondos sirvan para promocionar medidas de eficiencia energética y promocionen tecnologías de baja intensidad en carbono<sup>29</sup>, cabe destacar que hay estados que han decidido subastar el 100% de los derechos.

El proceso de subasta debe de ser diseñado cuidadosamente para optimizar los beneficios del sistema y una guía para tal efecto ha sido desarrollada. La guía ha sido elaborada con el fin de que la subasta cumpla los siguientes criterios<sup>30</sup>:

- Bajos costes administrativos y de transacción
- Proceso justo, transparente y entendible para los participantes y el público
- Eficiente económicamente, esto es, proveer de derechos a aquellos que los valoren más
- Dar buenas señales de mercado y minimizar precios volátiles
- Compatible con los mercados eléctricos y energéticos actuales
- Conseguir una cantidad razonable de fondos

---

<sup>28</sup> EU ETS en su acrónimo en inglés

<sup>29</sup> [http://rggi.org/docs/program\\_summary\\_10\\_07.pdf](http://rggi.org/docs/program_summary_10_07.pdf)

<sup>30</sup> [http://www.rrgi.org/docs/rggi\\_auction\\_final.pdf](http://www.rrgi.org/docs/rggi_auction_final.pdf)

Por otro lado, el RGGI permite la compensación de emisiones a través de proyectos domésticos en sectores no afectados por la regulación con un límite del 3,3% del total de derechos de emisión concedidos por instalación y por año<sup>31</sup>. Los proyectos deben de ser adicionales e implementarse en uno de los 10 Estados incluidos en el sistema, los sectores elegibles de recibir créditos de carbono son:

- Captura y destrucción de biogás de vertedero
- Reducción de emisiones de SF<sub>6</sub> en el sector del transporte y distribución de energía eléctrica.
- Secuestro de carbono en reforestación
- Reducción de emisiones de CO<sub>2e</sub> por ahorros en consumo de combustibles fósiles dentro del sector residencial
- Reducción de emisiones de metano por la gestión de desechos agrícolas

Al igual que la gran mayoría de mecanismos de proyectos de reducción de emisiones, para que un proyecto reciba créditos de carbono dentro del RGGI los promotores deben enviar una solicitud para demostrar que el proyecto cumple con todos los requisitos establecidos por el estándar. Entre los requisitos destaca que las reducciones de emisiones tienen que ser reales, adicionales, verificables, ejecutables y permanentes.

Posteriormente, los promotores de los proyectos deben enviar al ente regulador del sistema informes de monitoreo y verificación para demostrar las reducciones de emisiones solicitadas o el secuestro de carbono correspondiente. A parte del ente regulador del sistema, los proyectos tienen que ser monitorizadas y verificadas por terceras partes independientes acreditadas por el sistema. Hasta la fecha el RGGI no ha expedido ningún crédito proveniente de su mecanismo de proyectos domésticos y tampoco se encuentra ningún proyecto registrado.

### **1.5.6 Francia**

El Estado Francés a través de su ente público *Caisse des Dépôts* ha diseñado un sistema de promoción de proyectos domésticos en su territorio basado en el mecanismo de Aplicación Conjunta bajo el marco del Protocolo de Kioto. La *Caisse des Dépôts* abrió en el 2007 una propuesta pública para adquirir créditos de carbono mediante proyectos en sectores no regulados por el EU ETS (transporte, agricultura, sector residencial, gestión de residuos e instalaciones industriales no reguladas por el EU ETS). Seis proyectos fueron implementados a raíz de esta licitación representando un total de 1,3 millones de tCO<sub>2e</sub>. Según el UNEP RISOE, en el pipeline actual, Francia tiene un total de 12 proyectos AC: 3 de gestión de residuos agrícolas y forestales, 8 de ácido nítrico y 1 de HFCs.

De estos proyectos vale la pena destacar la termo-oxidación de efluentes de gases de una instalación de producción de Ácido Trifluoroacético (TFA)<sup>32</sup>. La instalación industrial produce como efluentes, gases de efecto invernadero entre los que destacan los HFC y PFC, el objetivo

---

<sup>31</sup> Si el precio del crédito de carbono generado por los proyectos domésticos aumenta el límite de compensación puede aumentar hasta un 5% o un 10%.

<sup>32</sup> <http://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/841RY6Y7P3NZMAN3ZB3DXREET61IHW/details>

del proyecto es la destrucción de estos GEIs mediante un sistema de termo - oxidación. Las reducciones de emisiones totales del proyecto en el periodo 2008 – 2012 ascienden a un total de 1.695.000 t-CO<sub>2e</sub>, de las cuales a fecha de hoy 169.544 t- CO<sub>2e</sub> han sido verificadas. Según indica la documentación del proyecto, en ausencia del mecanismo AC, no existiría beneficio económico que justificase el proyecto.

El Estado francés consigue que el mecanismo AC, pensado como mecanismo bilateral, sea un híbrido entre mecanismo bilateral y unilateral mediante acuerdos con los países inversores para que los créditos sean parcialmente devueltos a Francia.

Dentro de las investigaciones en curso que se llevan por el Gobierno francés destaca el análisis de metodologías que permitan estimar la reducción de emisiones en diferentes niveles del sector residencial y la experiencia piloto con un Programa de Actividades de *car sharing*<sup>33</sup>.

### **1.5.7 Portugal**

El Gobierno Portugués es pionero en el establecimiento de un sistema de incentivo parecido al canadiense donde se abre un fondo público para que financiar proyectos de reducción de emisiones.

En mayo del 2008 el Gobierno Portugués aprobó la normativa que regula la primera fase del programa de apoyos a proyectos domésticos de reducción de emisiones dentro del Fondo Portugués de Carbono<sup>34</sup>. Los proyectos deberán ser implementados dentro del territorio portugués y deberán reducir la emisión de los gases de efecto invernadero establecidos en el Protocolo de Kioto. Los sectores donde se pueden llevar a cabo los proyectos son:

- Transporte y movilidad
- Eficiencia Energética
- Gestión de residuos y de efluentes
- Procesos industriales
- Cambio y uso de suelo

Entre los requisitos establecidos vale la pena destacar:

- El promotor debe justificar el montante de apoyo solicitado en euros por tCO<sub>2e</sub> reducida hasta el año 2012.
- Los proyectos deben obtener reducciones de emisiones anuales superiores a 5.000 tCO<sub>2e</sub> desde su implementación hasta finales del año 2012.
- Que sean adicionales, entendiendo tres dimensiones de adicionalidad:
  - Adicionalidad de proyecto: Reducción de emisiones superiores al escenario de referencia que tendría lugar si no hubiese proyecto.

---

<sup>33</sup> [http://www.climatefocus.com/documents/files/art24a/Dimitar\\_Nikov\\_Slides\\_art24a.ppt](http://www.climatefocus.com/documents/files/art24a/Dimitar_Nikov_Slides_art24a.ppt)

<sup>34</sup> <http://www.maotdr.gov.pt/Admin/Files/Documents/fundo.pdf>

- Adicionalidad reglamentaria: los proyectos deben demostrar que no son derivados de una obligación legal o reglamentaria.
- Adicionalidad financiera: el apoyo financiero del Fondo Portugués de Carbono debe contribuir a la viabilidad del proyecto.

El presupuesto del Fondo de Carbono Portugués para esta primera fase fue de 30 millones de euros, los proyectos fueron escogidos priorizando aquellos que tuviesen un coste de reducción más bajo hasta que el coste medio de reducción superase los 12 €/ tCO<sub>2e</sub>.

Se recibieron un total de 10 propuestas con un potencial de reducción de 2 millones de tCO<sub>2e</sub> a 2012 y un precio medio de reducción de 9,5 €/ t CO<sub>2e</sub>. Los proyectos presentados se incluyen dentro de los siguientes sectores: 1 sector forestal, 4 sector transporte, 4 sector industria y 1 del sector agrícola. De estas 10 iniciativas únicamente fueron aprobadas 4 por un montante total de 11,9 millones de euros y un potencial de reducción de 1.550.000 t- CO<sub>2e</sub> a 2012. Se aprobaron 3 proyectos de reducción de emisiones de óxido nitroso y un proyecto de sumidero en actividades agrícolas.

La segunda fase del programa fue lanzada por el Gobierno portugués en el año 2009, algunos cambios respecto a la primera fase se llevaron a cabo, entre ellos destaca la ampliación de la duración de la ayuda que ahora llega hasta finales de 2014. Del mismo modo no hay un mínimo de reducciones de emisiones por proyecto y por tanto proyectos con reducciones menores a 5.000 tCO<sub>2e</sub> durante el periodo de crédito pueden ser presentados. Destaca en esta segunda fase, la novedad de que el Fondo de Carbono Portugués podría anticipar fondos a ciertos proyectos que tengan especiales dificultades de ser implementados sin esta ayuda inicial.

La segunda fase del programa ha sido dotada con 18 millones de euros, al igual que en la primera fase, el coste medio de reducción de todos los proyectos que sean aprobados no podrá exceder los 12,5 €/ tCO<sub>2e</sub>, de tal manera que los proyectos con menor coste de reducción tendrán prioridad hasta que la media de los proyectos supere el máximo establecido o se acabe el fondo.

El plazo de solicitud de la ayuda de esta segunda fase finalizó en marzo de 2010.



## 2 Herramientas y modelos de desarrollo

Para que un sistema de proyectos domésticos funcione de una forma eficaz se necesita un aliciente que fomente la implantación de los proyectos y la acreditación de las reducciones de emisiones que se generen. En el sistema que se propone como alternativa, el aliciente debe de ser proporcional a las toneladas de CO<sub>2e</sub> que se reduzcan. Para que exista ese aliciente tiene que existir una demanda, esto es una motivación, voluntaria o impuesta, para que haya una transacción económica a cambio de la entrega de las reducciones acreditadas.

*Para que un sistema de proyectos domésticos funcione se necesita un aliciente que sea proporcional a las toneladas de CO<sub>2e</sub> que se reduzcan. Para que exista ese aliciente tiene que existir una demanda, voluntaria o impuesta, para que haya una transacción económica a cambio de la entrega de las reducciones acreditadas.*

Después del estudio del apartado anterior sobre los mecanismos implantados en los diferentes países y si se presta atención en cómo se fomenta la demanda de las reducciones, se puede concluir que los diferentes mecanismos se pueden agrupar en 3 modelos: modelo de mecanismo de Aplicación Conjunta, modelo de incentivo y modelo de mercado interno.

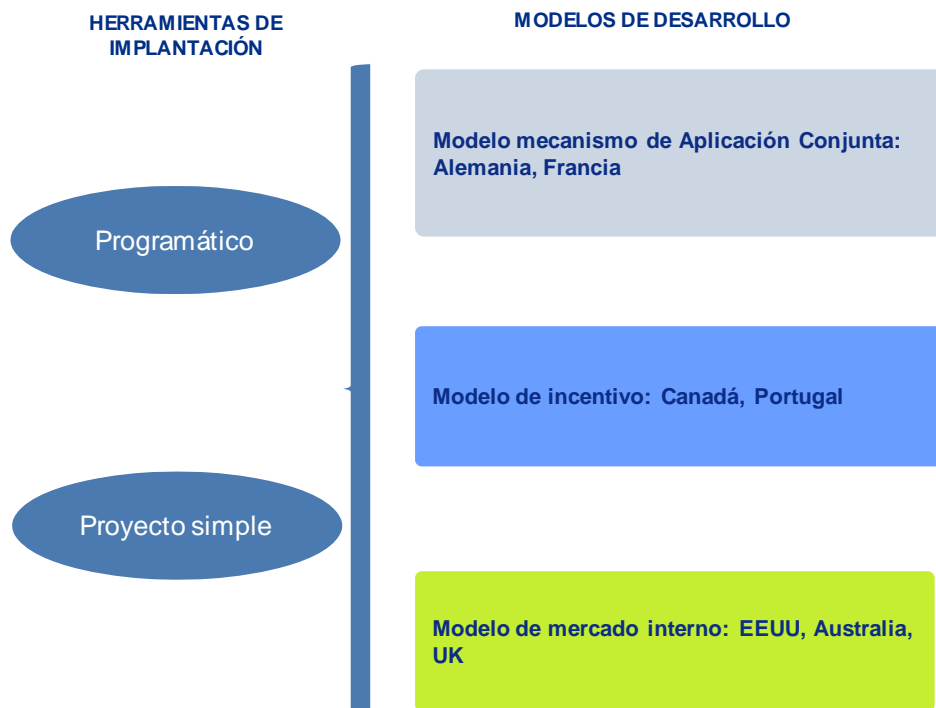
En el modelo de Aplicación Conjunta, estudiado en el caso francés y alemán, el Gobierno fomenta la implantación de proyectos domésticos mediante la expedición de créditos de emisión denominados ERUs que pueden ser comercializados dentro del EU ETS ó en el marco del Protocolo de Kioto. En el modelo de incentivo, es el Gobierno quien compra las reducciones de emisiones que se generan provocando la demanda mediante licitación pública. Por último, en el modelo de mercado interno, el incentivo recae en una obligación legal de reducir las emisiones de GEIs o compensarlas con créditos de carbono, aunque también se puede provocar la demanda mediante la regulación de la compensación voluntaria de emisiones, tal y como ha realizado Australia.

Por otro lado, en base a la experiencia de otros sistemas de proyectos de reducción de emisiones implantados tal y como el MDL se observa que las 2 herramientas existentes para el desarrollo de proyectos son el proyecto simple y el proyecto programático. Como proyecto simple entendemos aquel que se encuentra ubicado en un único emplazamiento y que es implementado por una organización. En el proyecto programático sin embargo suele haber varios focos de emisión y por tanto el proyecto está distribuido en varios emplazamientos, generalmente en la implantación del proyecto se involucra a varios agentes aunque hay un solo coordinador de todo el programa. La herramienta programática es muy útil para reducir costes de transacción del proyecto, los costes de cálculo de línea de base, monitoreo, verificación, etc son repartidos entre los diferentes emplazamientos y agentes involucrados. En este punto vale la pena destacar la importancia de los costes de verificación de las reducciones de emisiones de un proyecto. Cada tipología de proyecto tendrá un tamaño mínimo en lo que a reducciones de emisiones respecta, de tal forma que pueda absorber los costes de verificación, cada proyecto tendrá que establecer un umbral de reducciones anuales por debajo del cual, el proyecto no sería rentable y por tanto, tendría que buscar la asociación con otros proyectos para repartir los costes de verificación.

Como analizaremos posteriormente, en algunos casos será necesario el desarrollo de la herramienta del Proyecto Programático para la implantación de un esquema de proyectos domésticos dado que las fuentes de emisión, sobre todo en el sector residencial, comercial e institucional, se encuentran repartidas en diferentes puntos y es necesaria su agrupación para la eficiencia del sistema.

En la siguiente figura se puede observar de una forma esquemática los diferentes modelos de desarrollo que serán objeto de estudio en el siguiente apartado y las herramientas de implementación de los proyectos domésticos:

**Figura 5: Herramientas y modelos de desarrollo de esquemas de proyectos domésticos Fuente: Elaboración propia**



## 2.1 Modelo mecanismo de Aplicación Conjunta

El modelo de mecanismo de Aplicación Conjunta no es un sistema de proyectos domésticos. Se necesita cumplir una serie de requisitos de participación entre los que destaca la declaración de participación voluntaria por parte de un país inversor.

Como se ha analizado en el apartado 1.5, los Estados Miembros de la UE han desarrollado numerosos proyectos AC, Entre los países que más han utilizado este mecanismo destacan Francia y Alemania con una diferencia notoria, a pesar de ser un mecanismo bilateral por necesitar la aprobación de un segundo país, Francia lo ha implementado cuasi unilateralmente mediante el acuerdo con segundos países explicado en el apartado 1.5.6. cumpliendo en cualquier caso los requisitos de Naciones Unidas.

No obstante, el nivel de desarrollo del AC no ha sido tan exitoso como el MDL<sup>35</sup>. Entre las razones cabe destacar el hecho que los procedimientos administrativos para llevar a cabo proyectos AC tardaron en implementarse con lo que la ventana temporal abierta para obtener créditos, en principio de 2008 – 2012, se ha ido reduciendo.

El desarrollo de los proyectos AC, se ve también condicionado (como ocurre en el MDL) por la necesidad de obtener compromisos bilaterales entre países; esto puede conllevar retrasos del proyecto por la necesidad de una aprobación doble del proyecto. No obstante, se hace necesario aclarar que el Protocolo de Kioto no impide iniciar unilateralmente proyectos AC (únicamente con aprobación del país anfitrión), si bien, en última instancia se requerirá la aprobación de un país inversor. Este esquema ha sido desarrollado por el Estado Francés.<sup>36</sup>

### ***El Mecanismo AC y su relación con el Artículo 24a***

Como se ha visto con anterioridad, la Directiva 2009/29/CE por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, introduce mediante su artículo 24a la posibilidad de implementar un nuevo instrumento de proyectos domésticos dentro de la Unión Europea:

*“Además de la inclusión de actividades y gases adicionales a que se refiere el artículo 24, podrán adoptarse medidas de desarrollo para expedir derechos de emisión o créditos en relación con proyectos gestionados por los Estados miembros para reducir emisiones de gases de efecto invernadero no cubiertas por el régimen comunitario.*

*Ninguna de esas medidas provocará el doble cómputo de reducciones de emisiones ni impedirá la adopción de otras medidas estratégicas para reducir emisiones no incluidas en el régimen comunitario. Solo se adoptarán medidas si la inclusión no es posible con arreglo al artículo 24, y en la próxima revisión del régimen comunitario se estudiará la armonización de la incorporación de esas emisiones en la Comunidad”.*

Según NEON<sup>37</sup>, una de las posibilidades para combinar los sectores incluidos en el EU ETS y los sectores no incluidos en el mismo, es mediante proyectos de reducción de emisiones en sectores no EU ETS, es decir con proyectos domésticos. Tal y como sucede actualmente con el mecanismo AC, estos proyectos podrían generar derechos de emisión de GEIs verificados y certificados y estos créditos de carbono podrían ser utilizados por las instalaciones del EU ETS para cumplir sus compromisos o incluso por empresas y individuos que quieran compensar sus emisiones.

Según NEON, la unión de un esquema de proyectos domésticos conectado con el EU ETS podría tener numerosas ventajas entre las que destaca el proveer de un incentivo de mercado para aquellas actividades donde las políticas públicas son insuficientes. Según se indica, todavía queda un largo camino por recorrer para implementar el mecanismo no obstante parece evidente que el sistema debería parecerse al actual mecanismo de AC.

---

<sup>35</sup> “*Domestic Offsets under Article 24a*” elaborado por Climate Focus para CDC Climat en febrero de 2010,

<sup>36</sup>Climate Focus “*Joint Implementation Post 2012: Opportunities and role of Domestic JI under the Kyoto Protocol*”: <http://jiactiongroup.com/documents/DomesticJIPaperv4024Nov09.pdf>

<sup>37</sup> *Non-Emissions Trading Scheme Offset projects Network (NEON)*,

### ***Principales barreras al implantar el mecanismo de AC en España***

La principal barrera que tiene que superar el Gobierno Español a la hora de utilizar este mecanismo es el hecho de que para poder generar ERU a través de un proyecto AC dentro de sus fronteras, es necesario que el Gobierno español cancele la misma cantidad de AAUs para que el balance total sea neutro. No obstante, como se ha podido ver en el apartado 1.4.2, España ha habilitado el desarrollo de proyectos AC en las plantas de producción de ácido nítrico pero sólo si se consiguen emisiones de N<sub>2</sub>O por debajo de las emisiones de las mejores técnicas disponibles. Es decir todas aquellas reducciones de emisiones que estén por encima de las proyecciones por España podrían potencialmente optar por conseguir ERUs dado que aunque se cancelarían AAUs, el balance final sería neutro puesto que Gobierno no contaba con esas reducciones en sus proyecciones.

## **2.2 Modelo de incentivo**

Este modelo, está principalmente liderado por la iniciativa de Portugal aunque Canadá también implantó como experiencia piloto un esquema similar. En el modelo que se propone el Gobierno incentiva el mecanismo mediante la compra de los derechos de emisión que generen los proyectos elegidos, el precio de la reducción de emisión es establecido por el promotor del proyecto sabiendo que existe un límite de precio. En el caso de Portugal el techo fue de 12,5 € tCO<sub>2e</sub>, cabe destacar que el techo no limita el precio de la reducción de emisiones de los proyectos, sino que asegura al Gobierno que el coste total de todos los proyectos dividido entre las toneladas de CO<sub>2e</sub> reducidas no superen el precio unitario establecido.

Este mecanismo permite al Gobierno conocer con antelación el presupuesto destinado al mecanismo y el precio medio que tendrá que pagar por cada reducción. En definitiva es una forma de subvencionar determinados proyectos tal y como se viene realizando hasta la fecha, la diferencia recae en que la subvención es recibida únicamente a la entrega de las reducciones de emisiones acreditadas. El precio de venta de la reducción es elegido por el promotor del proyecto teniendo en cuenta que existe un presupuesto cerrado para la licitación pública, que otros promotores pueden de la misma manera presentar proyectos y que existe un límite de precio. Este sistema fomenta la competitividad y por tanto optimiza el coste – beneficio del mecanismo, no obstante, como estudia a continuación la existencia de un techo puede dejar fuera del mecanismo a ciertas iniciativas con gran potencial de reducción pero con coste marginal de reducción alto.

Existen otros mecanismos de incentivación como la desgravación fiscal por reducciones de emisiones. Este sistema pionero permitiría a las empresas desgravarse el impuesto de sociedades por cada tonelada de reducción de CO<sub>2e</sub> obtenida, el sistema sería incluido en el esquema de incentivos fiscales por inversiones medioambientales<sup>38</sup> ya implantado en España y podría ser, de la misma manera, gestionado por las Comunidades Autónomas. Para establecer el incentivo fiscal se firmaría un convenio voluntario entre la empresa y el Ministerio por la que la empresa se compromete a una reducción determinada en un periodo de tiempo determinado, en dicho

---

<sup>38</sup> Real Decreto 4/2004 Texto refundido de la Ley de Impuesto de Sociedades y Real Decreto 1777 / 2004 donde se aprueban las deducciones a la cuota íntegra por inversiones ambientales.

convenio se establece el valor económico de la reducción y sobre esa valoración se establece un incentivo fiscal. De igual forma se establecerían convenios voluntarios para el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones.

Las reducciones de emisiones pueden ser acreditadas anualmente o al final de espacio temporal elegido, de la misma forma, la deducción puede ser anual o por el total de reducciones de CO<sub>2e</sub> en un espacio temporal determinado. La firma del convenio conlleva que la empresa se comprometa irrevocablemente a la reducción. No obstante de la misma forma deben de establecerse mecanismos que penalicen el no cumplimiento del compromiso.

La principal desventaja del mecanismo de incentivo fiscal respecto al mecanismo de licitación pública es que como se ha explicado con anterioridad, en el mecanismo de licitación pública los promotores de los proyectos compiten entre sí para que sus proyectos sean aprobados y por tanto el valor económico de la reducción tenderá a bajar para ganar en competitividad. En el mecanismo de incentivo fiscal el valor de la reducción es fijado en el convenio según unos criterios que serían previamente establecidos. Por otro lado con el incentivo fiscal se desconoce previamente el coste total de la medida, dado que previamente no se puede estimar la cantidad de empresas que se adherirán al mecanismo.

Por estos motivos de aquí en adelante se escoge como modelo de incentivo el mecanismo de licitación pública.

### ***Principales barreras al implantar el modelo de incentivo en España***

Las principales barreras a la hora de implantar este tipo de sistema en España recaen en el hecho de que fijar el incentivo a una cantidad determinada por tonelada de CO<sub>2e</sub> reducida cercano al precio establecido por Portugal (12,5 €/ t CO<sub>2e</sub>), conseguirá proyectos cuyo coste marginal de reducción es todavía bajo pero no alcanzará proyectos de costes altos de reducción.

La experiencia de las licitaciones públicas llevadas a cabo en Portugal y Canadá revela que los proyectos presentados están dentro del sector residuos (desgasificación de vertederos), sumideros en actividades agrícolas y forestales principalmente. El coste de reducción más alto de los proyectos presentados en Canadá fue de 14 €/ t CO<sub>2e</sub>.

Para superar esta barrera, en caso de llevar a cabo una licitación pública se podría dividir el fondo en varias partidas donde cada una de ellas tuviese un coste medio de reducción y estuviese limitado a unos sectores determinados.

## **2.3 Modelo de mercado interno**

En estos modelos el Gobierno supervisaría el sistema pero dejaría el incentivo en manos del mercado. El modelo de mercado interno está caracterizado principalmente por los sistemas de *cap – and – trade* similares al EU – ETS y que previsiblemente se establecerán en EEUU y Australia. En este modelo el incentivo para reducir las emisiones de CO<sub>2e</sub> y acreditarlas viene dado por una obligación legal. En este apartado también destaca por su carácter pionero dentro de este grupo, el sistema de Reino Unido que no deja de ser un *cap – and – trade* a pesar de que los 3 primeros años sea el gobierno quien venda los derechos de emisión a un precio fijo.

Existe otra forma de crear un mercado interno que fomente la demanda de reducción de emisiones procedentes de proyectos domésticos, se trata de la compensación voluntaria de emisiones. Para poder utilizar este sistema es necesario que el Gobierno lo regule para evitar la

doble contabilidad de emisiones que obliga, al igual que en el mecanismo AC, a que el Gobierno cancele la misma cantidad de AAUs que se expiden cuando se lleva a cabo un proyecto dentro de sus fronteras y sus créditos son utilizados para compensar emisiones fuera del país.

El ejemplo más claro es Australia que ha regulado la compensación de emisiones con requisitos para los proyectos de reducción que sean implantados dentro del país. Los sectores elegibles de implementar proyectos domésticos voluntarios, cuyas emisiones pueden contribuir a la compensación voluntaria de emisiones son aquellos con emisiones que no cuentan dentro de las obligaciones de Australia para cumplir con el Protocolo de Kioto, con el establecimiento de este requisito Australia se evita la cancelación de AAUs.

### ***Principales barreras al implantar el modelo de mercado interno en España***

Esperar a que el mercado incentive el sistema de proyectos domésticos dentro de nuestras fronteras requiere que haya suficiente demanda como para que el precio de la tonelada de CO<sub>2e</sub> reducida alcance los niveles adecuados. Establecer un sistema de *cap – and – trade* fuera del EU ETS para aumentar la demanda no se considera la medida más adecuada para el establecimiento de un sistema de proyectos domésticos en España. Según se indica en el informe “*Greener, Cheaper*” del *Policy Exchange*, que habla sobre el sistema CRC establecido en Reino Unido, el riesgo reputacional que tiene una organización al ser clasificado por las reducciones de emisiones conseguidas es más importante que el gasto económico que puede suponer el sistema *cap – and - trade*.

Sin embargo, una regulación apropiada sobre la compensación voluntaria de emisiones por parte de organizaciones, servicios y productos podría permitir la compra de reducciones de emisiones de proyectos voluntarios llevados a cabo dentro de nuestras fronteras y con ellos incentivar cierta demanda. La regulación es necesaria para evitar la doble contabilización de emisiones y sería similar a la creada por el Gobierno australiano<sup>39</sup> pero incluyendo sectores difusos enmarcados bajo el Protocolo de Kioto.

---

<sup>39</sup> Ver apartado 2.2.4 del presente informe

### 3 Recomendaciones para el impulso

Una vez analizados las diferentes herramientas y modelos de mecanismos de proyectos domésticos que se pueden utilizar y las barreras para su implantación, el siguiente paso es identificar recomendaciones para superar dichas barreras e impulsar el sistema. Para ello, se ha realizado el estudio de iniciativas que podrían implantarse como proyectos domésticos dentro de España<sup>40</sup>. De cada ejemplo se estudia el potencial de reducción en función de la tecnología disponible y las emisiones de GEIs según el inventario, en base a las medidas planteadas se realiza recomendaciones por sectores a la adicionalidad, la línea de base, el monitoreo y verificación y la herramienta más idónea para la implantación del proyecto.

Antes de iniciar el estudio de iniciativas y casos prácticos es necesario definir dos conceptos claves: la adicionalidad y la línea de base de un proyecto de reducción de GEIs.

Según los Acuerdos de Marrakech y la Conferencias de las Partes (COP) una actividad de proyecto es adicional si las emisiones antropogénicas de GEI son reducidas por debajo de lo que hubiese ocurrido en ausencia de la actividad de proyecto. La adicionalidad es un tema clave, en un sistema de proyectos domésticos es necesario justificar que gracias al intercambio económico que se produce entre el comprador y el vendedor de las reducciones de emisiones, las emisiones de GEIs son reducidas por debajo de lo que hubiera ocurrido en ausencia de la actividad de proyecto. Es decir, el promotor del proyecto implanta el proyecto por el beneficio económico que supone la venta de las reducciones de emisiones acreditadas.

Como se ha estudiado con anterioridad, el Gobierno español a través de sus políticas de cambio climático incentiva muchas medidas que aquí se van a estudiar. La alternativa de un mecanismo de proyectos domésticos que se plantea debería sustituir o complementar a las ayudas y subvenciones puestas en marcha, en caso de complementar las políticas ya implantadas, el promotor del proyecto debería demostrar que para la viabilidad del proyecto, además de la ayuda, es necesario un ingreso por las reducciones de emisiones acreditadas.

***La alternativa de un mecanismo de proyectos domésticos que se plantea debería sustituir o complementar a las ayudas puestas en marcha por los Planes y Programas. En caso de complementar las políticas ya implantadas, el promotor del proyecto debería demostrar que para la viabilidad del proyecto, además de la ayuda, es necesario un ingreso por las reducciones de emisiones acreditadas.***

Por otro lado, se puede definir la línea base para una actividad de proyecto como el escenario que representa adecuadamente las emisiones por fuentes de GEI que hubiesen ocurrido en la ausencia de la actividad de proyecto propuesto. Para el cálculo de las emisiones del escenario de línea de base es necesario utilizar metodologías aprobadas, la UNFCCC<sup>41</sup> tiene publicadas una gran cantidad de metodologías de cálculo de línea de base que han pasado por un estricto proceso de aprobación. No obstante, determinadas iniciativas o proyectos no tienen una

<sup>40</sup> Las medidas están inspiradas en el documento “La ruta de España hacia Copenhague: Propuestas de WWF para reducir un 30% las emisiones de CO<sub>2</sub> de los sectores difusos en España 2005 – 2020” Octubre 2009

[http://www.wwf.es/noticias/sala\\_de\\_prensa/?uNewsID=11540](http://www.wwf.es/noticias/sala_de_prensa/?uNewsID=11540)

<sup>41</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>

metodología de cálculo aprobada por necesitar de una inversión importante para desarrollarla o por una falta de consenso en la forma de calcular las reducciones.

No todas las medidas de mitigación resultan en una reducción de emisiones directa y cuantificable y las políticas de cambio climático no deberían enfocarse únicamente en aquellas medidas con reducción de emisiones inmediata y cuantificable. Sin embargo, en el marco del estudio de un mecanismo de proyectos domésticos sí se hace necesario concentrarse en aquellas iniciativas cuya mitigación sea cuantificable. Como la propia definición del proyecto doméstico indica, las reducciones de emisiones tienen que ser acreditables y por ello cuantificables.

Por tanto, dentro de un esquema de proyectos domésticos es necesario el monitoreo y verificación<sup>42</sup> de las reducciones de GEIs. La acción de monitorear y verificar reducciones de emisiones se puede tipificar en 3 categorías<sup>43</sup>:

- **Categoría 1:** La medida es clara pero las reducciones de emisiones son difíciles de calcular debido a discrepancias metodológicas.
- **Categoría 2:** Las reducciones de emisiones de las acciones se pueden estimar pero es difícil y costoso medirlas con precisión.
- **Categoría 3:** Las reducciones de emisiones de las acciones pueden ser cuantificadas y medidas de con un alto grado de precisión y con un coste razonable.

Para el monitoreo y verificación de las reducciones de emisiones que tienen se dan en varios focos y que entran dentro de la categoría 2, el sistema más adecuado es el de muestreo, donde mediante la teoría estadística se calculan las reducciones de emisiones reduciendo el coste de monitoreo y verificación.

Como se verá a continuación, las recomendaciones que se realizan para el monitoreo y verificación de las emisiones de los proyectos domésticos van encaminadas mayoritariamente hacia la categoría 2, con un tipo de monitoreo y verificación muestral que no conlleve excesivos coste.

### **3.1 Sector rehabilitación y eficiencia energética**

Dentro del sector de la rehabilitación y la eficiencia energética el presente informe se centra en medidas que se puedan llevarse a cabo en el sector residencial, comercial, institucional e industria (no incluida en el EU – ETS). A continuación vamos a proceder al análisis de algunos proyectos domésticos de reducción de GEIs que pueden ser implantados en España con el fin de establecer las recomendaciones necesarias para su impulso.

***Proyecto 1: Incremento de la eficiencia energética por cambios en el comportamiento del usuario o por cambio / reforma de instalaciones (tuberías, cambio de caldera, acristalamiento)***

Esta medida se encuentra enfocada al sector residencial y de acuerdo con la IEA (2006)<sup>44</sup>, el potencial de ahorro energético en la demanda de energía para calefacción aplicando medidas de

---

<sup>42</sup> Su acrónimo en inglés es MRV (Measurement, Reporting and Verification)

<sup>43</sup> “*Nationally Appropriate Mitigation Actions: China’s Experience and Perspective*”:  
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/eKutuphane/NAMAS&CarbonMarket.pdf>



mejora del aislamiento y utilización de ventanas más eficientes, podría llegar a más de un 50% en caso de la implementación conjunta de estas medidas.

Según el análisis llevado a cabo en el apartado 1.2.1, la partida de emisiones de GEI del 2008 correspondiente a la calefacción alcanza casi los 19 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>. Si al potencial de la medida añadimos el ahorro energético por cambios de comportamiento del usuario o cambio de calderas en viviendas, se está atacando una partida del inventario que es la suma de las emisiones por calefacción y ACS en el sector residencial, cifra total que alcanza los 32 millones de emisiones de toneladas de CO<sub>2e</sub>.

No obstante, con el fin de evitar una posible doble contabilidad se excluye el potencial de reducción por las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico y se obtiene por tanto una partida de emisiones que asciende a 22,8 millones de t CO<sub>2e</sub>.

**Las medidas de eficiencia energética que conllevan una reducción del consumo eléctrico de la red suponen una reducción indirecta de emisiones y no serían incluidas dentro de un mecanismo de proyectos domésticos por el riesgo de doble contabilidad en la reducción de emisiones. El problema de la doble contabilidad radica en que las instalaciones de generación eléctrica están cubiertas por el EU ETS y la reducción de emisiones provocada por la medida de eficiencia energética es financiada doblemente por el EU ETS y por el mecanismo de proyectos domésticos.**

Cabe destacar que por medio del mecanismo de Aplicación Conjunta, Alemania está implementando proyectos domésticos de esta tipología, estos proyectos son implementados como programáticos donde la entidad coordinadora del programa es la empresa energética encargada de la distribución de la energía en la zona del proyecto. Según el *Project Design Document* (PDD) del proyecto AC<sup>45</sup>, las reducciones de emisiones de la iniciativa pueden alcanzar los siguientes valores:

- Potencial de reducción en medidas de eficiencia energética con hogares consumidores de gas natural: 1 tCO<sub>2e</sub> por vivienda y año.
- Medidas de eficiencia energética y cambio de combustible (fuel por gas natural): 2.34 t-CO<sub>2e</sub> por vivienda y año.

---

<sup>44</sup> OECD/IEA (2006). Energy Technology Perspectives – Scenarios and strategies to 2050.

<sup>45</sup> Ver base de datos de los proyectos: <https://heka.uba.de/promechg/pages/project1.aspx>

***Proyecto 2: Uso de biomasa para calderas en el sector residencial, comercial e institucional***

Este proyecto puede implantarse dentro del sector residencial, comercial, institucional e industria y consiste en el desplazamiento de combustible fósil por el uso de biomasa en calderas. Según un estudio llevado a cabo por Ecofys, el 7.5% de la demanda de calefacción en los sectores residencial e industrial puede ser cubierta con biomasa. Según el inventario, el total de emisiones en el sector residencial por calefacción y ACS alcanzan los 22,8 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> (excluyendo las emisiones indirectas por consumo eléctrico), si además añadimos las emisiones por consumos de productos petrolíferos en sector servicios (suponemos que el consumo de este tipo de productos en el sector servicios tiene como función la generación de calor y frío), el potencial de emisiones asciende a 29,4 millones de toneladas.

De nuevo es una medida que ha sido aprobada como proyecto programático en Alemania, según se indica en el proyecto, las reducciones de emisiones pueden alcanzar las siguientes cifras:

- Potencial de reducción por cambio de calderas de gasóleo de 0.9 MW de potencia térmica y 2.400 horas de funcionamiento al año por calderas de biomasa: 719 t CO<sub>2e</sub> / año por caldera.
- Potencial de reducción por cambio de calderas de gas natural de 0.25 MW de potencia térmica y 2.400 horas de funcionamiento al año: 139 tCO<sub>2e</sub> / año caldera.

***Proyecto 3: Medidas de eficiencia energética en sector comercial, institucional e industrial: cambio de combustible y/o modernización de calderas de producción de calor y vapor***

Este proyecto puede ser implantado en el sector industrial, comercial e institucional, según un estudio de Blok (2005)<sup>46</sup>, con medidas de eficiencia energética se pueden obtener tasas de mejora de un 3,3% anual en la industria y un 5% anual en equipos, instalaciones y edificios.

Si consideramos las emisiones del inventario por consumos de combustibles fósiles en el sector servicios, obtenemos un potencial de 8 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>. Según un proyecto programático AC aprobado en Alemania, las reducciones de emisiones por medidas de esta tipología pueden alcanzar las siguientes cantidades:

- Potencial de reducción por cambio de calderas de gasóleo de 2 MW de potencia térmica 2.000 horas de funcionamiento al año por calderas de gas natural: 370 tCO<sub>2e</sub> / año por caldera.
- Potencial de reducción por modernización de calderas de 5 MW: 153 tCO<sub>2e</sub> / año caldera.

---

<sup>46</sup> Blok, K. (2005). Improving energy efficiency by five percent and more per year? Journal of Industrial Ecology. Volume 8, Number 4. Massachusetts Institute of Technology and Yale University.

Del análisis de los ejemplos de proyectos podemos dar las siguientes recomendaciones para fomentar los proyectos domésticos dentro del sector de la rehabilitación y eficiencia energética:

**Figura 6: Recomendaciones para el impulso de los proyectos domésticos dentro del sector de la rehabilitación y la eficiencia energética. Fuente: Elaboración propia**



## 3.2 Sector transporte

Dentro del sector del transporte el presente estudio analiza las posibles medidas que pueden implantarse como proyectos domésticos dentro del transporte por carretera. En este sector existen pocas iniciativas de proyectos domésticos aunque si alguna dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

### ***Proyecto 1: Cambio a vehículos de tecnología de propulsión híbrida y de propulsión eléctrica***

Según la literatura, los valores medios de mejoras en la eficiencia por utilizar tecnologías híbridas en vehículos son entre 20 – 25% (TNO et al., 2006)<sup>47</sup>. De igual modo, en la actualidad existen vehículos eléctricos cuya eficiencia de funcionamiento resulta mejor incluso que la tecnología híbrida con un nivel de reducción de emisiones de hasta un 70% comparado con un vehículo de motor de combustión (Eberhard et al., 2006)<sup>48</sup>.

El nivel de emisiones durante el 2008 según el inventario alcanzó los 55 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> si solamente se consideran los turismos.

### ***Proyecto 2: Cambio de combustibles fósiles por biocombustibles***

Según la Directiva 2009 / 28 / CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables los biocarburantes deberán obtener una reducción de emisiones de GEIs derivada de su uso de un 35% como mínimo a partir del 1 de abril.

Otros estudios indican las reducciones de CO<sub>2e</sub> en base al ciclo de vida (comparadas con el petróleo) puede ser de hasta el 60% de dependiendo del porcentaje de etanol en la mezcla (Brand et al., 1997)<sup>49</sup>.

Como se indica en la anterior medida, el nivel de emisiones durante el 2008 según el inventario alcanzó los 55 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> si solamente se consideran los turismos.

Según la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia del Gobierno español, la contribución de los biocombustibles dentro del sector transporte debería llegar al 10% en el 2020, lo que es consistente con el objetivo comunitario.

### ***Proyecto 3: Transferencia modal del transporte de mercancías***

El objetivo de este proyecto es reducir la demanda energética del transporte de mercancías a través del cambio de tipo de transporte, de camiones de tonelaje medio y alto al tren.

Según el informe de Ecofys 2008<sup>50</sup>, el transporte de ferrocarril dispone de una intensidad energética un 90% menor que la de camiones de gran tonelaje (ambos comparados en intensidad energética por tonelada – kilómetro).

---

<sup>47</sup> TNO Science and Industry, Institute European Environmental Policy and Laboratory of Applied Thermodynamics (2006). Review and analysis of the reduction potential and costs of technological and other measures to reduce CO<sub>2</sub>-emission from passenger cars. Final report.

<sup>48</sup> Eberhard, Martin & Tarpening, Marc. Tesla Motors Inc. The 21<sup>st</sup> Century Electric Car. 2006

<sup>49</sup> Brand et al. (1997). “Forecast of New Technologies with Major Impacts”. FANTASIE Deliverable 9, AEA Technology plc, Culham, Oxon, UK. 1997

<sup>50</sup> Ecofys (2008) Global Low Energy Scenarios-Update.

Recientemente la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas responsable del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) ha aprobado una metodología de cálculo de línea de base y monitoreo para proyectos de estas características<sup>51</sup> que podría ser utilizado para el desarrollo de proyectos domésticos.

#### ***Proyecto 4: Identificación de los vehículos más emisores para su reparación***

El objetivo de este proyecto es la identificación de los vehículos más emisores mediante un sistema de detección de emisores a distancia. El sistema de detección a distancia permite detectar el nivel de emisiones (CO<sub>2e</sub>) del tráfico en condiciones normales de circulación de manera individualizada y no intrusiva (a modo de radar). Estas características permiten direccionar acciones de reparación y mantenimiento de vehículos que conlleva la rebaja de emisiones de efecto invernadero, consumo de combustible.

Según la experiencia en España, unos pocos vehículos son los responsables de la mayoría de la contribución del impacto ambiental del tráfico. El 10% de vehículos con niveles de emisión más altos contribuyen al ambiente con:

- 40% de partículas
- 38% de NOx
- 60% HC
- 80% CO

Los vehículos relativamente nuevos (los que están sujetos a cumplir normativas Euro III y Euro IV) son los más abundantes dentro del grupo más emisor. Por lo tanto, para aplicar una política efectiva y justa, es clave diferenciar (uno por uno) los vehículos limpios de los sucios y el ahorro consecuente con más exactitud y no aplicar medidas genéricas.

Esta tecnología se dirige a dos actores principales:

1. Empresas o Instituciones poseedora de flotas de vehículos interesados en el autocontrol y el ahorro. Por ejemplo, una flota de 700 vehículos es capaz de ahorrar 250.000 euros por la reparación de 35 vehículos (5% de la flota).
2. Administraciones públicas para establecer estrategias tendentes a la reducción de las emisiones procedentes del sector transporte. El último estudio realizado en una gran ciudad española refleja que reparando el 4% de los vehículos se ahorraría de promedio el 23% de las emisiones contaminantes al ambiente y esto supondría un ahorro de gasto público en torno a los 40 millones de euros anuales.

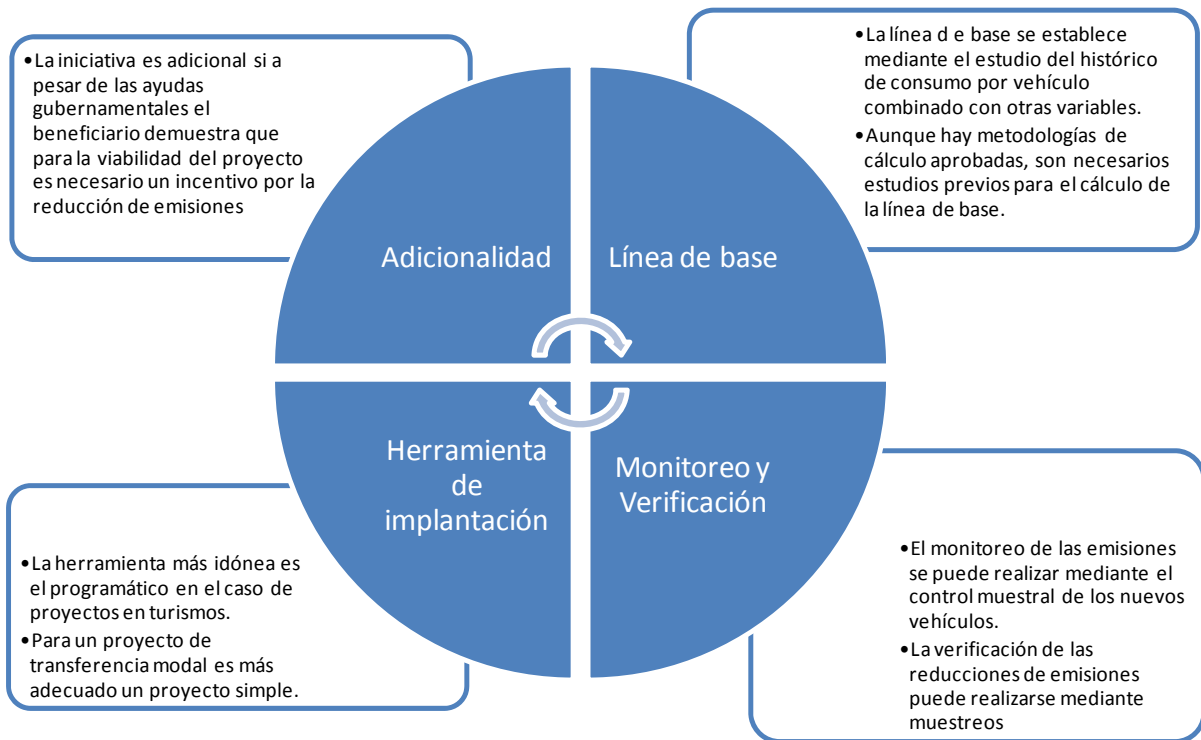
Del análisis de los ejemplos de proyectos podemos dar las siguientes recomendaciones para fomentar los proyectos domésticos dentro del sector de transporte:

***Figura 7: Recomendaciones generales para el impulso de los proyectos domésticos dentro del sector transporte. Fuente: Elaboración propia***

---

<sup>51</sup> <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/EPIKA71TZ59YHGQU42WB8LXDSOJCMR>

## Recomendaciones generales para el impulso de los proyectos domésticos dentro del sector transporte



### **3.3 Sector residuos**

Para este sector existe una clara apuesta por parte del Gobierno español mediante su Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015 y el Real Decreto 1481/2001, de reducir el depósito de residuos en vertedero. No obstante, según se refleja en el Inventario nacional de GEIs 2008, la cantidad de residuos que llegan a vertedero sigue siendo importante y es por tanto necesario establecer medidas para incentivar la captura y recuperación del biogás que se genera.

#### ***Proyecto 1: Captación y quema de biogás de vertederos***

Según el Inventario nacional de GEIs 2008, 10 millones y medio de toneladas de CO<sub>2e</sub> son emitidas por vertederos que no tienen sistema de captura y recuperación de biogás. Un total de 117 vertederos han recibido subvenciones a la inversión para poder capturar el biogás y posteriormente recuperarlo, no obstante no se han encontrado datos de los resultados conseguidos.

Se hace por tanto necesario que la tecnología de desgasificación y valorización del biogás de vertedero llegue a más emplazamientos del territorio nacional. Según la literatura, un buen sistema de sellado de vertedero podría permitir captar hasta el 80% del biogás que se genera en un relleno sanitario (GECS – Research Project, 2002)<sup>52</sup>.

#### ***Proyecto 2: Medida de reducción de emisiones de metano en tratamientos de aguas residuales***

Según el Inventario nacional de GEIs 2008, 3 millones y medio de toneladas de CO<sub>2e</sub> son emitidas por las aguas residuales. Según el informe de WWF, Las medidas para reducir las emisiones de metano procedentes de esta actividad se centran ya sea en la modificación de las condiciones anaeróbicas para evitar la generación de metano o en la mejora de las mismas para permitir su recolección y uso. Ejemplos de los procesos aplicables son: tratamiento aeróbico del agua residual, mejoras de las actuales plantas de tratamiento sobrecargadas o plantas con aireación sub-óptima, tratamientos anaeróbicos para estimular la generación de metano, que pueda ser recolectado y reutilizado.

La mayor parte de estas medidas de reducción generan reducciones en las emisiones de metano cercanas al 80% (GECS – Research Project, 2002)<sup>53</sup>.

#### ***Proyecto 3: Oxidación de la materia orgánica en las capas superiores del vertedero mediante la optimización de las condiciones de oxidación***

Como se ha indicado con anterioridad, según el Inventario nacional de GEIs 2008, 10 millones y medio de toneladas de CO<sub>2e</sub> son emitidas por vertederos que no tienen sistema de captura y recuperación de biogás y más de 11 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> si incluimos las fugas de aquellos vertederos que si tienen esquemas de desgasificación.

---

<sup>52</sup> (GECS-Research Project, 2002). DG Research Fifth Framework Programme. Greenhouse Gas Emission Control Strategies. GECS-Research Project N° EVK2-CT-1999-00010; November 2002

<sup>53</sup> Idem que anterior nota

Según el informe de WWF, las emisiones de metano de los vertederos pueden reducirse mediante la optimización de las condiciones de oxidación modificando el nivel de actividad biológica, la disponibilidad de nutrientes, aspectos estructurales del material de cobertura, etc. Se estima que las emisiones globales de metano de los vertederos puede reducirse entre un 10% y un 20% como resultado (GECS – Research Project, 2002)<sup>54</sup>.

**Figura 8: Recomendaciones generales para el impulso de los proyectos domésticos dentro del sector residuos. Fuente: Elaboración propia**



### 3.4 Sector agricultura

El sector agrícola en su conjunto produce casi 39 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> según el Inventario Nacional de Emisiones de 2008, de los estudiados en este informe es el sector donde el Gobierno español ha implantado un menor número de medidas. Quizás la explicación sea la dificultad y coste de implementación de proyectos de mitigación de GEIs en el sector agrícola.

<sup>54</sup> Idem que anterior nota



***Proyecto 1: Reducción de metano de la fermentación entérica a través de cambios de dietas y dietas mejoradas.***

Según el informe de WWF, existen una serie de iniciativas viables económicamente, el coste medio de esta medida según este estudio es de – 116 €/ tCO<sub>2e</sub> (calculado en base al estudio Genesis desarrollado por Ecofys 2006)<sup>55</sup>. La eficiencia de reducción de una medida de dieta mejorada dispone de un valor medio de 8,5%. El potencial de implementación de la medida en 2020 se estima en un 18% del sector agrícola (Graus et al., 2004)<sup>56</sup>.

La cantidad de emisiones de por fermentación entérica en ganado doméstico ascendió a más de 12 millones y medio de toneladas de CO<sub>2e</sub>.

***Proyecto 2: Fomento de la digestión anaeróbica de los purines a través de digestores***

A pesar de la existencia del Plan de biodigestión de purines (Real Decreto 949 / 2009) que subvenciona la inversión en instalaciones de biodigestión de purines, sería conveniente analizar si la subvención es suficiente para valorizar todo el potencial del biogás existente.

El potencial de reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O con esta medida es de un 75% (Graus et al., 2004) y las emisiones durante el 2008 dentro del territorio español fueron de casi 5 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>.

***Proyecto 3: Reducción de N<sub>2</sub>O de los suelos debido a una manutenzione más extendida***

El nitrógeno se añade al suelo en diversos procesos, según el estudio de WWF, la única forma económicamente viable de reducir las emisiones de N<sub>2</sub>O, en el sector de la agricultura es con un mantenimiento extendido, esta medida incluye una extensión más uniforme para aumentar la eficiencia, evitando sobre o sub – aplicación. Otras iniciativas de reducción de emisiones de N<sub>2</sub>O suponen un coste muy elevado, estimado por Ecofys en 602 €/ t- CO<sub>2e</sub><sup>57</sup>.

La medida tiene un potencial de implementación del 59% en 2020 y la reducción será del 13% en ese mismo año (Graus et al., 2004)<sup>58</sup>. Las emisiones de esta partida alcanzaron en el inventario las 8 millones y medio de toneladas de CO<sub>2e</sub> durante el 2008.

---

<sup>55</sup> Ecofys (2006). GENESIS database V2. Utrecht, Netherlands. 2006

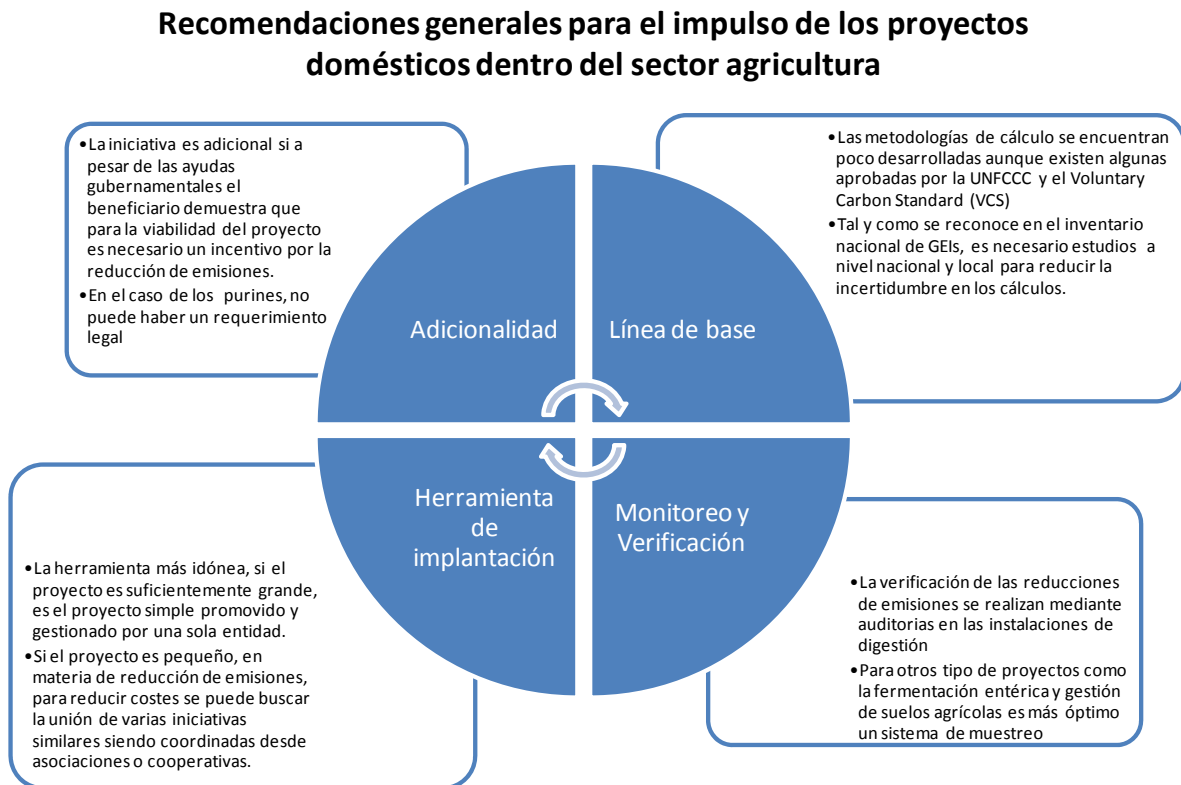
<sup>56</sup> Graus, W., M. Harmelink and C. Hendriks (2004). Marginal GHG-abatement curves for agriculture. Ecofys, Utrecht, the Netherlands.

<sup>57</sup> Ecofys “Ambitious emission reductions cost – neutral for the EU” Octubre 2009

[http://www.ecofys.com/com/publications/brochures\\_newsletters/ambitious\\_emission\\_reduction\\_s\\_costneutral\\_for\\_the\\_EU.htm](http://www.ecofys.com/com/publications/brochures_newsletters/ambitious_emission_reduction_s_costneutral_for_the_EU.htm)

<sup>58</sup> Idem que nota 40

**Figura 9: Recomendaciones generales para el impulso de los proyectos domésticos dentro del sector agricultura. Fuente: Elaboración propia**



### 3.5 Recomendaciones finales

Una vez analizados los diferentes modelos de desarrollo existentes, las herramientas para la implantación de proyectos, los diferentes proyectos que pueden ser desarrollados dentro de los sectores de estudio y su potencial de reducción, se hace necesario el obtener conclusiones para el impulso de un mecanismo de proyectos domésticos dentro del territorio español. Como hemos visto cada proyecto doméstico tiene características particulares, sin embargo si nos fijamos en el potencial y en el coste de reducción podemos obtener similitudes que permiten adaptarse mejor a un modelo que a otro. Se recomienda el uso de cada modelo para un tipo específico de proyectos y así beneficiarse de las virtudes de cada uno de ellos.

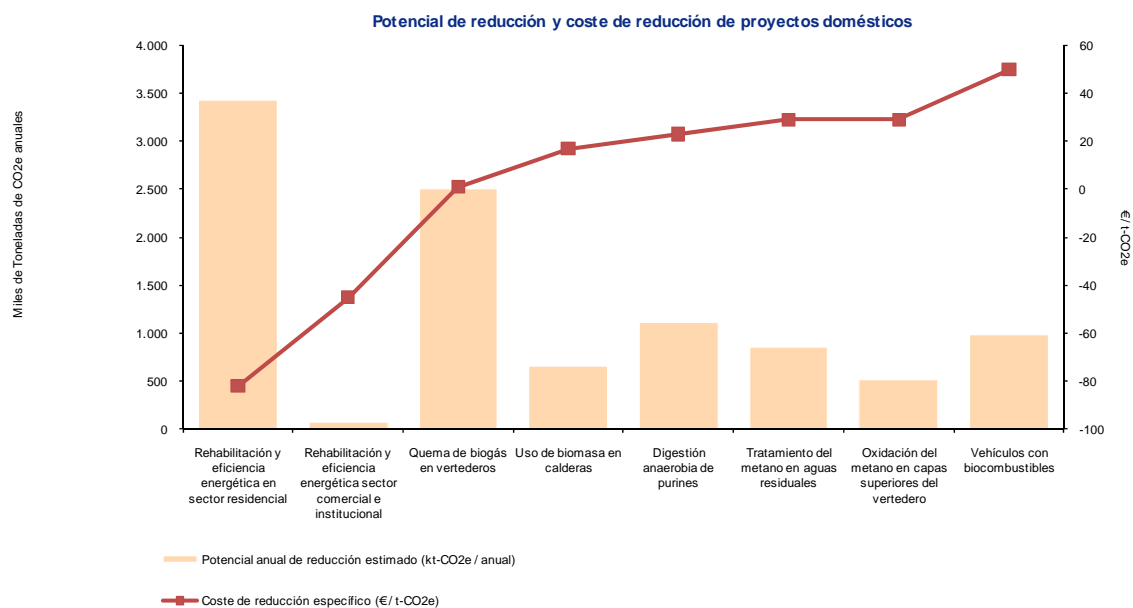
Primeramente, vamos a comparar el potencial y el coste de reducción de los ejemplos de proyectos domésticos presentados en el apartado anterior. En la siguiente gráfica se presentan los distintos ejemplos de proyectos en función del coste de reducción y el potencial de reducción en España. Por la incertidumbre en la información que impide hacer un cálculo certero del potencial de reducción y del coste de reducción se ha mantenido fuera del presente estudio las siguientes medidas:

- Transporte:
  - Proyecto 3: Transferencia modal del transporte de mercancías

- Proyecto 4: Identificación de los vehículos más emisores para su reparación
- Agricultura:
  - Proyecto 1: Reducción de metano de la fermentación entérica a través de cambios de dietas y dietas mejoradas.
  - Proyecto 3: Reducción de N<sub>2</sub>O de los suelos debido a una manutención más extendida

Con el potencial de reducción<sup>59</sup> y el coste aproximado de reducción<sup>60</sup> por cada medida obtenemos el siguiente gráfico:

**Figura 10: Coste de reducción de las medidas vs potencial de reducción dentro del territorio español.**  
**Fuente: Elaboración propia**



Cabe destacar que existe una medida que para no distorsionar el sistema no debería ser incluida dentro del mecanismo que sea planteado para llevar a cabo proyectos de coste “razonable”<sup>61</sup>. La

<sup>59</sup> De una forma aproximada el potencial de reducción total se calcula cruzando los resultados del estudio del inventario para la partida correspondiente y suponiendo un 30% del potencial de reducción de cada medida.

<sup>60</sup> El coste medio de reducción por medida se muestra en el Anexo 1 y se ha obtenido a partir de diversas fuentes, los resultados deben de tomarse como una aproximación dada la dificultad y la cantidad de variables que influyen en el cálculo. Para la medida transporte P3 no se ha obtenido información relativa al coste de reducción y para no distorsionar el análisis se ha eliminado.

<sup>61</sup> En este documento consideramos proyectos de coste razonable aquellos con un coste inferior a 50 €/t-CO<sub>2</sub>e

medida, cambio a vehículos de tecnología de propulsión híbrida y de propulsión eléctrica, a pesar de tener un alto potencial de reducción se estima que tiene un coste muy alto por tonelada reducida de CO<sub>2e</sub> en comparación con el resto de medidas, más adelante se aclara el tipo de mecanismo que se recomienda implementar para este tipo de proyectos.

Se observa que existen varios tramos según el coste de reducción de las medidas, el mecanismo de proyectos domésticos que se establezca debería tener como objetivo reducir las emisiones de potencial alto y de reducido coste pero además, debería incentivar la reducción de emisiones con alto potencial pero mayor coste.

Del estudio de la experiencia en mecanismos de proyectos domésticos de otros países y de los modelos presentados en el apartado 2, se concluye que cada modelo tiene sus ventajas e inconvenientes es por ello que se propone escoger lo mejor de cada modelo.

### **3.5.1 Modelo mecanismo de Aplicación Conjunta**

Se considera apropiado el mecanismo de Aplicación Conjunta para aquellas medidas de alto potencial, costes ajustados y un número controlado de focos emisores. Utilizando este modelo el potencial de reducción anual de las medidas de rehabilitación y eficiencia energética de coste negativo presentadas en este informe se estima en 3,5 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>.

Según se ha expuesto anteriormente, España tiene déficit de AAUs y la implantación de proyectos AC a priori no es favorable. Sin embargo como se ha visto en el ejemplo de la industria química, todas aquellas reducciones de emisiones que estén más allá de un determinado umbral podrían potencialmente optar por conseguir ERUs dado que aunque se cancelarían AAUs, el Gobierno no contaba en sus proyecciones con esas reducciones para cumplir los compromisos derivados del Protocolo de Kioto.

Por tanto se podría decir que el mecanismo de AC podría quedar disponible para proyectos sectoriales donde se acordase una línea de reducción de emisiones que sobrepasada la misma, el proyecto podría obtener ERUs por parte del Gobierno español. El uso del mecanismo AC después de 2012 queda pendiente de las negociaciones en el marco de la UNFCC y es evidente que en tan corto espacio de tiempo es difícil la viabilidad de un proyecto AC, sin embargo el Gobierno Alemán es optimista para cierto tipo de proyectos AC como los programáticos de eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional<sup>62</sup>.

Como se observa en la gráfica anterior, hay un tipo de proyectos tienen un coste de reducción ajustado y potencial es alto, el Gobierno español ya ha dedicado medidas de subvención para la implantación de este tipo de acciones pero a la luz de los datos del inventario, no se ha abarcado todo el sector y otro estímulo se considera necesario dado el potencial. Tal y como ha sucedido con el sector químico de producción de amoníaco, se podría establecer una línea de reducciones dentro del sector residencial, comercial e institucional por debajo de la cual se puedan recibir créditos de carbono ERUs. A pesar de cancelar AAUs, el balance total para el Gobierno tendría que ser positivo.

Si se estima que se establezca como objetivo reducir el 30% del potencial total de reducción anual de únicamente las medidas de rehabilitación y eficiencia energética de coste negativo recogidas en este estudio, se obtiene la reducción de 3,5 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>.

---

<sup>62</sup> [http://www.climatefocus.com/documents/files/art24a/Seidel\\_Art24a.ppt](http://www.climatefocus.com/documents/files/art24a/Seidel_Art24a.ppt)

### **3.5.2 Modelo de incentivo**

Se considera apropiado el modelo de incentivo para aquellas medidas que tienen gran potencial, un coste de reducción razonable y muchos focos dispersos. Se estima que con una licitación pública de 32 millones de euros se consigue una reducción de casi 6,6 millones de toneladas utilizando las medidas presentadas en este informe.

Como se ha expuesto con anterioridad, la experiencia de las licitaciones públicas llevadas a cabo en Portugal y Canadá revela que los proyectos presentados están dentro del sector residuos (desgasificación de vertederos), sumideros en actividades agrícolas y forestales principalmente. El coste de reducción más alto de los proyectos presentados en Canadá fue de 14 €/ t CO<sub>2e</sub>.

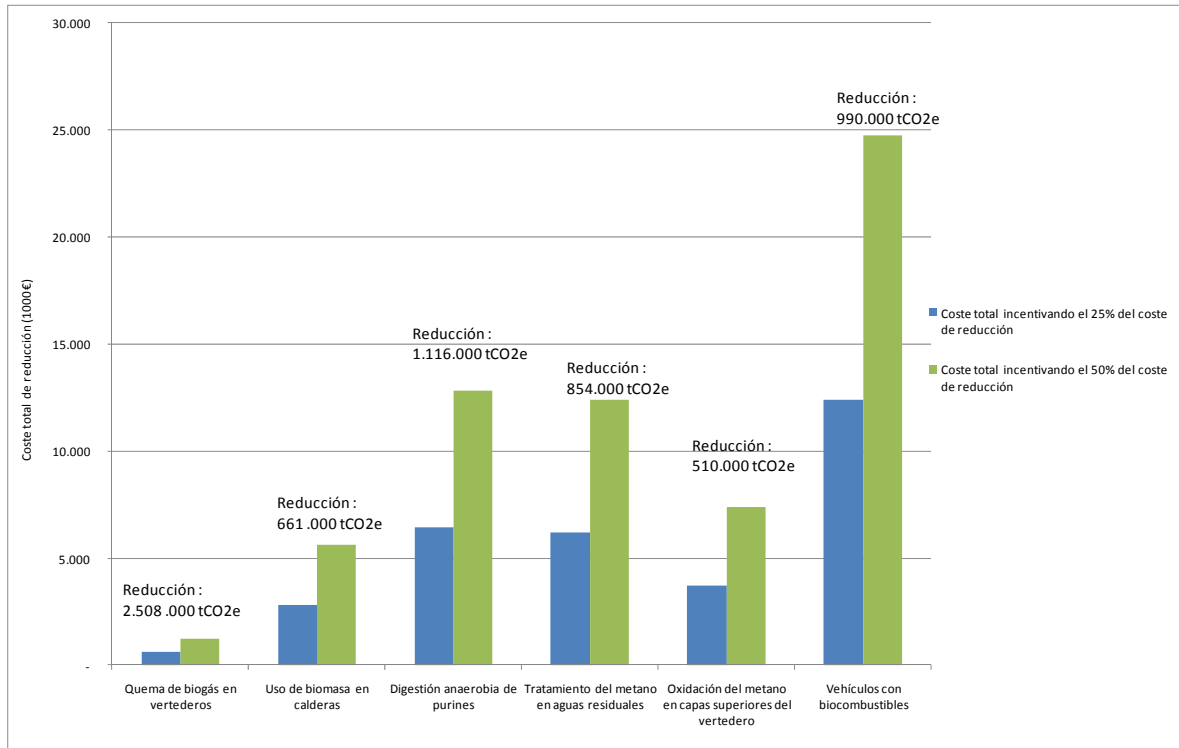
Para superar esta barrera, en caso de llevar a cabo una licitación pública se propone dividir el fondo en varias partidas donde cada una de ellas tuviese un coste medio de reducción y estuviese limitado a unos sectores determinados. Dividiendo el fondo en varias partidas ayudaría a abarcar todo tipo de proyectos y así incentivar la reducción en el máximo número de sectores.

Para profundizar en esta idea se ha procedido a la estimación del potencial de reducción de este modelo y el presupuesto con el debería contar el fondo. De algunas de las iniciativas de coste de reducción razonable se ha estimado que se establezca como objetivo reducir el 30% del potencial total de reducción anual. Como se ha explicado con anterioridad, de una forma aproximada el potencial de reducción total se calcula cruzando los resultados del estudio del inventario para la partida correspondiente y el potencial de reducción de la medida.

Por otro lado para este estudio se han supuesto dos escenarios, en el primero el Gobierno financia el 50% del coste de reducción y en el segundo financia únicamente el 25%, el resto se considera que es financiado por el resto de ayudas existentes y por el promotor del proyecto. El resultado de este análisis es una reducción total de 6.638.000 t CO<sub>2e</sub> a un coste de 32 millones de euros en el caso de financiar el 25% del coste de reducción y 64,2 millones de euros en caso de financiar el 50%.

El resultado gráfico del análisis se presenta a continuación:

**Figura 11: Presupuesto del fondo según varios escenarios si se tiene como objetivo alcanzar el 30% del potencial total de cada medida. Fuente: Elaboración propia**



### 3.5.3 Modelo de mercado interno

Tal y como se expuso en el apartado 2.3 en el caso español como mercado interno se entiende como la demanda voluntaria de créditos por parte del sector privado. La compensación voluntaria de emisiones se podría limitar a la inversión en proyectos con un alto coste de reducción pero con gran potencial y donde sea conveniente la difusión de tales iniciativas. A pesar de que para el cómputo total el balance de emisiones sea neutro, existen medidas donde es conveniente apoyar el desarrollo y difusión de ciertas tecnologías, este es el caso por ejemplo de los vehículos de propulsión híbrida y propulsión eléctrica, otro tipo de medidas de alto coste pero gran potencial son la reducción de las emisiones de N<sub>2</sub>O en suelos agrícolas. No se estima que haya una gran demanda de reducciones acreditadas de proyectos domésticos para compensar emisiones, sin embargo el impacto de la acción compensatoria puede ser muy alto dada la gran difusión que tienen este tipo de actividades.

Como se ha visto en apartados anteriores, se necesita una regulación apropiada sobre la compensación de emisiones por parte de organizaciones, servicios y productos para permitir la compra de reducciones de emisiones de proyectos voluntarios llevados a cabo dentro de nuestras fronteras y con ellos incentivar cierta demanda. Dado que la reducción de emisiones acreditada es utilizada para compensar emisiones de otra fuente y el balance es total de emisiones debe de ser neutro, la regulación es necesaria para evitar la doble contabilización de emisiones.

### 3.5.4 Conclusiones

A modo de resumen se expone a continuación una tabla con las recomendaciones para el uso de cada uno de los modelos comentados con anterioridad.

1. Proyectos sectoriales de costes ajustados de reducción de GEIs y un número controlado de focos emisores se podrían enmarcar dentro del **modelo de mecanismo AC** tal y como se lleva a cabo en España en el sector químico. En otros países se ha utilizado este modelo con otro tipo de sectores como el sector residencial, comercial e institucional, en España las medidas estudiadas ofrecen un potencial de reducción de 3,5 millones de tCO<sub>2e</sub> anuales.

2. Los proyectos de gran potencial, muchos focos dispersos y de coste razonable de reducción se enmarcarían dentro del **modelo de incentivo**. Con las medidas estudiadas, incluyendo el sector residencial, comercial e institucional se podría alcanzar la reducción de 6,6 millones de tCO<sub>2e</sub> anual, suponiendo un gasto aproximado para el Gobierno de 32 millones de euros anuales si este financiase el 25% del coste de reducción por tonelada.

3. Por último, los proyectos con un coste alto de reducción por tonelada de CO<sub>2e</sub> puede entrar dentro de un **mercado interno** sostenido por la demanda voluntaria de la compensación de emisiones.

Como se ha explicado con anterioridad, si se crea un fondo con dos tramos que recojan un *mix* de las medidas presentadas en este informe se podría reducir 6,6 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub> a un coste de 32 millones de euros, si el fondo cubre el 25% del coste de reducir cada tonelada.

A modo de ejemplo, si el fondo financia estas medidas durante un periodo de 5 años, el coste público total alcanzaría los 160 millones de euros y la cantidad total de reducciones en esos 5 años alcanzarían las 33 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>. Sin embargo, suponiendo una vida útil de las tecnologías de 10 años, una vez acabada la financiación las medidas se seguirían acometiendo las reducciones, el total de las reducciones ascenderían por tanto a 66 millones de toneladas de CO<sub>2e</sub>.

Si en el marco de sus compromisos internacionales el Gobierno español tuviese que adquirir esa cantidad de reducciones a través de los mecanismos de flexibilidad, el coste podría ascender a 792 millones de euros (suponiendo un coste de 12 €/por créditos de carbono).

Por tanto y como conclusión, el mecanismo de proyectos domésticos que se plantea basado en un fondo que incentive la reducción de emisiones podría llegar a ahorrar en 10 años un total de 632 millones de euros al Estado español por evitarse la compra de créditos de carbono en el mercado internacional.

## Anexo

### Ejemplos de proyectos en el sector residencial, comercial, institucional e industria

Sector	Categoría según inventario	Medida	Partida de emisiones anuales según inventario 2008 (kt-CO <sub>2</sub> e)	Potencial de reducción	Estimación de reducciones de emisiones
Residencial	Calefacción, ACS y aire acondicionado	Incremento de la eficiencia energética por cambios en el comportamiento del usuario o por cambio/reforma de instalaciones (tuberías, cambio de calderas, acristalamiento)	22.831	50% de ahorro energético con la implantación conjunta de medidas (IEA 2008)	Medidas de eficiencia energética (hogares con gas natural): 1 t-CO <sub>2</sub> e por cliente por año. Medidas de eficiencia energética + fuel swith (fuel por gas natural): 2,34 t-CO <sub>2</sub> e por cliente por año.
Residencial, comercial, institucional e industria	Calefacción y ACS	Uso de biomasa para calderas en el sector residencial, comercial e institucional	29.371	El 7,5% de la demanda de calefacción en los sectores residencial e industrial puede ser cubierta con biomasa (Ecofys 2008)	Cambio de calderas antiguas de gasóleo de 0,9 MW de potencia térmica y 2.400 horas de funcionamiento al año: 719 t-CO <sub>2</sub> /año por caldera Cambio de calderas de gas natural de 0,25 MW de potencia térmica y 2.400 horas de funcionamiento al año: 139 t-CO <sub>2</sub> /año por caldera
Comercial, institucional e industria	Oficinas, hospitales, comercio, restaurante y alojamiento y educación	Medidas de eficiencia energética en comercial e institucional: cambio de combustible y/o modernización de calderas de producción de calor y vapor	8.262	Con medidas de eficiencia energética se puede obtener una tasa de mejora del 3,3% anual en la industria y un 5% anual en equipos, instalaciones y edificios	Cambio de combustible de gasóleo a gas natural en calderas de 2 MW (2.000 horas de funcionamiento anuales): 370 t-CO <sub>2</sub> e / año Modernización de una caldera de 5 MW: 153 t-CO <sub>2</sub> e / año



## Ejemplos de proyectos en el sector transporte

Sector	Categoría según inventario	Medida	Partida de emisiones anuales según inventario 2008 (kt-CO <sub>2</sub> e)	Potencial de reducción
Transporte	Transporte carretera	Transferencia modal del transporte de mercancías de camiones de tonelaje medio a tren.	28.213	Según el informe de Ecofys 2008, el transporte de ferrocarril dispone de una intensidad energética un 90% menor que la de camiones de gran tonelaje (ambos comparados en intensidad energética por tonelada - kilómetro)
		Vehículos de tecnología de propulsión híbrida y de propulsión eléctrica	55.001	La tecnología híbrida puede obtener mejoras en la eficiencia de entre 20 - 25%. La tecnología de propulsión eléctrica permite disponer de un nivel de emisiones un 70% inferior comparado con un vehículo de motor a combustión
		Cambio de combustibles fósiles por biocombustibles		Según la Directiva 2009/28/CE los biocarburantes deberán obtener una reducción de emisiones de GEIs derivada de su uso de un 35% a partir del 1 de abril de 2013

## Ejemplos de proyectos en el sector agricultura y residuos

Sector	Categoría según inventario	Medida	Partida de emisiones anuales según inventario 2008 (kt-CO <sub>2</sub> e)	Potencial de reducción
Agricultura	Fermentación entérica en ganado doméstico (CH <sub>4</sub> )	Reducción de CH <sub>4</sub> de la fermentación entérica a través de cambios de dietas y dietas mejoradas	12.679	La eficiencia de reducción de una medida de dieta mejorada dispone de un valor medio de 8,5%. La eficiencia de reducción de una medida de cambios de dieta es de un 25%. El potencial de implementación de la medida en el 2020 se estima en un 18% del sector agrícola. (Graus et al., 2004)
	Gestión de estiércoles (CH <sub>4</sub> ) - Porcino	Fomento de la digestión anaeróbica de los purines a través de digestores	4.960	El potencial de implementación de la medida en 2020 se estima en un 70% y el potencial de reducción de emisiones de CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O es de un 75% (Graus et al., 2004)
	Suelos agrícolas (N <sub>2</sub> O) - Emisiones directas	Reducción de N <sub>2</sub> O de los suelos debido a una mantención más extendida	8.492	Potencial de implementación del 59% en 2020 y reducción de un 13% de las emisiones de N <sub>2</sub> O en ese año (Graus et al., 2004)
Residuos	Tratamiento de aguas residuales	Medidas de reducción de emisiones de metano en tratamientos de aguas residuales	3.558	La mayor parte de estas medidas de reducción generan reducciones en las emisiones de metano cercanas al 80% (GECS - Research Project, 2002)
	Depósito en vertedero	Oxidación del metano en las capas superiores del vertedero mediante la optimización de las condiciones de oxidación	11.336	Se estima que las reducciones globales de metano de los vertederos pueden reducirse entre un 10% y un 20% (GECS - Research Project, 2002)
	Emisiones en vertederos sin captación	Captación y quema de biogás de vertederos	10.449	Un buen sistema de sellado del vertedero permite captar hasta el 80% del biogás (GECS - Research Project, 2002)

## Coste de reducción de las diferentes medidas

Nomenclatura	Coste de reducción (€/ t-CO <sub>2</sub> e) <sup>2</sup>	Fuente coste
Rehabilitación y eficiencia energética en sector residencial	-82	Ecofys Octubre 2009*
Uso de biomasa en calderas	17	Ecofys Marzo 2001***
Rehabilitación y eficiencia energética sector comercial e institucional	-45	Ecofys Octubre 2009
Vehículos tecnología híbrida y eléctrica	496	Ecofys Octubre 2009
Vehículos con biocombustibles	50	Ecofys Octubre 2009
Quema de biogás en vertederos	1	Ecofys Marzo 2001
Tratamiento del metano en aguas residuales	29	GENESIS Ecofys 2006**
Oxidación del metano en capas superiores del vertedero	29	GENESIS Ecofys 2006
Digestión anaerobia de purines	23	Ecofys Marzo 2001

\*Ecofys, “Ambitious emission reductions cost – neutral for the EU” Octubre 2009.

\*\*Ecofys (2006). GENESIS database V2. Utrecht, Netherlands. 2006

\*\*\*Ecofys, “Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change” Marzo 2001.

# M I E M B R O S D E L C L U B



Club de Excelencia  
en Sostenibilidad

[www.clubsostenibilidad.org](http://www.clubsostenibilidad.org)  
[www.responsabilidadimas.org](http://www.responsabilidadimas.org)  
[info@clubsostenibilidad.org](mailto:info@clubsostenibilidad.org)  
tel. 91 782 08 58  
C/ Serrano 93 7ºA  
28006 Madrid

