



Abordar la mitigación del cambio climático

Las soluciones del Proyecto @O2
Febrero de 2009

PERSONAS Y ENTIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO @02

AUTORES DEL PROYECTO @02

Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR)

José Ignacio Elorrieta
Lucía Santolaria Canales

Factor CO₂ Integral Services, S.L.

Kepa Solaun
Josu Martínez
Asier Sopelana

Universidad Rey Juan Carlos

Pablo Martínez De Anguita

GRUPO DE SABIOS

Luis Jiménez Herrero
Xabier Caño
Hugo Lucas
Santiago Oliver

GRUPO DE EXPERTOS

José Félix Basozabal
Álvaro Pérez de Laborda
Francisco Olarreaga
Juan José Alonso
Elisabet Viladomiú
Antonio García Carroggio
César Velarde
Amaia Etxebarria
Elena Solana
Pablo Martín
Asier Ochoa de Eribe
Rafael Orea
Víctor Hurtado
Fernando Prats
Josu Azpitarte
Daniel Martino
Santiago Palomino

ENTIDADES PARTICIPANTES

Agència de Residus de Catalunya
Agencia de Energía de Castilla la Mancha
Agencia Municipal de la Energía de Málaga (Ayuntamiento de Málaga)
ANFAC
AFEVI
ASPAPPEL
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM)
Dirección General de Medio Ambiente de Cantabria
Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de Castilla la Mancha
Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura
Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía
Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco
Dirección General de Desarrollo Sostenible de la Xunta de Galicia
ECOEMBES
FEIQUE
IDAE
Instituto Enerxético de Galicia (INEGA)
Institut Català d'Energia (ICAEN)
OFICEMEN
Oficina Catalana del Cambio Climático
Oficina para la Sostenibilidad, el Cambio Climático y la Participación de Asturias
UNESID
UNIÓN FENOSA
Dirección General de Medio Ambiente y Agua de Navarra
Ayuntamiento de Albacete
CEOE

ASISTENTES A LA 1ª REUNIÓN PLENARIA DEL @O2

Carola Hermoso (UNESID)
Santiago Oliver (UNESID)
Francisco Pan-Montojo (ECOEMBES)
Alberto Jiménez de Aberasturi (Gobierno Vasco)
Pedro Zuazo (Gobierno de Navarra)
Ana I. Mesas (Junta de Andalucía)
Pilar de Arriba (IDAE)
David Villar (ICAEN)
Sonia Silva (OFICEMEN)
Emilio Fernández (Xunta de Galicia)
Dionisio Rodríguez (Xunta de Galicia)
Joaquín Ezcurra (Colegio Oficial de Ingenieros de Madrid)
Donato J. Álvarez (Junta de Extremadura)
Jaime Briales (Ayuntamiento de Málaga)
Luis Antonio Martínez (Agencia de la Energía de Castilla La Mancha)
Fernando Acebrón (ANFAC)
Paz Orviz (Oficina para la Sostenibilidad, el Cambio Climático y la Participación de Asturias)
Nieves Roqueñí (Oficina para la Sostenibilidad, el Cambio Climático y la Participación de Asturias)
Josep Garriga (Oficina Catalana de Cambio Climático)
Ana Hernández (Ayuntamiento de Albacete)
Lucía Santolaria Canales (Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos)
José Ignacio Elorrieta (Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos)
Kepa Solaun (FACTOR CO₂)
Josu Martínez (FACTOR CO₂)
Asier Sopelana (FACTOR CO₂)

ASISTENTES A LA 2ª REUNIÓN PLENARIA DEL @O2

Iria García (FEIQUE)
Dimas Vallina (Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente)
Ramón Sotos (Ayuntamiento de Albacete)
Josep Garriga (Oficina Catalana de Cambio Climático)
Dionisio Rodríguez (Xunta de Galicia)
Fernando Acebrón (ANFAC)
Alfonso Rodríguez (Oficina de Cambio Climático de Castilla la Mancha)
Mariano Martínez Cepa (JCCM)
Carola Hermoso (UNESID)
Jeronimo Rodríguez (Junta de Extremadura)
Donato J. Álvarez (Junta de Extremadura)
Luis J.A. Martínez (ASECAM)
Alfonso Palacios (Agencia Municipal del Ayuntamiento de Málaga)
Paz Orviz (Oficina para la Sostenibilidad, el Cambio Climático y la Participación de Asturias)
Nieves Roqueñí (Oficina para la Sostenibilidad, el Cambio Climático y la Participación de Asturias)
Pedro Zuazo (Gobierno de Navarra)
Alberto Jiménez de Aberasturi (Gobierno Vasco)
Rafael Barba Salcedo (Junta de Andalucía)
Pilar de Arriba (IDAE)
David Villar (ICAEN)
Lucía Santolaria Canales (Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos)
José Ignacio Elorrieta (Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos)
Kepa Solaun (FACTOR CO₂)
Josu Martínez (FACTOR CO₂)
Asier Sopelana (FACTOR CO₂)
Javier Perea (FACTOR CO₂)

Índice

1. @O2 HASTA HOY	5
1.1. El viaje emprendido... ..	5
1.2. ... y sus primeros pasos	6
2. EL PUNTO DE PARTIDA	7
2.1. Las emisiones de GEI en España.....	7
2.2. Relaciones entre las emisiones de CO ₂ equivalente y la estructura económica.....	11
3. SOLUCIONES, SOLUCIONES, SOLUCIONES	13
3.1. Solución I: proyectos de reducción de emisiones.....	14
3.2. Solución II: profundización en el Comercio de Derechos de Emisión	17
3.3. Solución III: Silvicultura y Gestión del Suelo	18
3.4. Solución IV: Medidas Fiscales	20
3.5. Solución V: Greening tecnologías convencionales generación eléctrica .	21
3.6. Solución VI: Transporte y Movilidad Sostenibles.....	23
3.7. Solución VII: Gestión de Residuos	26
3.8. Solución IX: Ahorro y eficiencia energética en sector residencial.....	28
3.9. Solución X: Energías Renovables	31
3.10 Solución XI: I+D+i en Tecnologías en torno al Cambio Climático.	32
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	33
5. APLICACIÓN A NIVEL LOCAL DE LAS MEDIDAS DEL PROYECTO @O2	34
6. PROPUESTAS FUTURAS	34

RELACIÓN DE ACRÓNIMOS

CE	Comisión Europea
CCAA	Comunidades Autónomas
CDM	Clean Development Mechanism (Mecanismo de Desarrollo Limpio)
CER	Certified Emission Reduction
ERU	Emission Reduction Unit
EUA	European Union Allowance
EU ETS	European Union Emissions Trading Scheme
GEI	Gases de Efecto Invernadero
JI	Joint Implementation (Aplicación Conjunta)
LULUCF	Land-Use, Land-Use Change and Forestry
PIB	Producto Interior Bruto
PK	Protocolo de Kyoto
UE	Unión Europea

1. @O2 HASTA HOY

1.1. El viaje emprendido...

El proyecto @O2 es un proyecto de **planificación estratégica** orientado a la acción que pretende dinamizar la reflexión, plantear e impulsar medidas orientadas a la mitigación del fenómeno del cambio climático, y ejercer de elemento tractor en aquellas que contribuyan a la mejora de la economía y el empleo, con el horizonte establecido en 2020.

Durante el año 2008 ha comenzado la andadura del proyecto, con el objetivo explícito de hacer visible la problemática asociada a la mitigación del cambio climático en España sobre la base de los principios de diálogo permanente y radical, eficiencia, compromiso ético y económico por la acción doméstica y transparencia en la información.

Las distintas fases del mismo durante 2008 han representado un ejercicio multidisciplinar que ha consistido básicamente en la **modelización económica y ambiental** de las emisiones en España, el contraste de las **tendencias futuras** con distintos expertos, el planteamiento de escenarios tendenciales a 2020, e hipotéticos **escenarios de emisiones** aplicando las medidas planteadas en distintos documentos; y, **fundamentalmente, la propuesta de un catálogo de soluciones** para la mitigación del fenómeno del cambio climático.

El proyecto @O2 comenzó estudiando mediante un benchmarking las soluciones que habían resultado exitosas en otros países, las enmarcó a través de un proceso de Backcasting, las jerarquizó mediante la herramienta 3D y se las propuso a los y las participantes, que, a la luz de su propia experiencia, las modificaron y matizaron hasta convertirlas, en su opinión, en medidas que podrían ser aplicables con éxito. Los resultados del trabajo fueron introducidos en un modelo técnico-económico de proyección de emisiones para valorar su profundidad e implicaciones para la política de cambio climático en España.

@O2 ha puesto el acento en **medidas que potencialmente logran más reducciones de emisiones en nuestro país** con una **orientación clara hacia el medio y largo plazo**, en particular hacia los compromisos que España está a punto de asumir como miembro de la Unión Europea para el año 2020.

Entendemos que el ejercicio era necesario, que el mero viaje ya merecía la pena. El resultado es un conjunto coherente de estudios y reflexiones, que sin lugar a dudas tiene una inmensa fuerza moral, dada la calidad y cantidad de sus participantes, con vocación de *think tank* de interés general y que quiere poner a disposición de la sociedad en su conjunto, y de las administraciones públicas en particular (comenzando en primer lugar por las propias participantes), sus conclusiones, con el único objetivo de contribuir a que se puedan dar los mejores pasos ambientales, económicos y sociales para mitigar el cambio climático en nuestro país.

1.2. ... y sus primeros pasos

El proyecto @O2 se ha desarrollado a través de una serie de etapas, cuyos resultados más relevantes para el futuro cercano se detallan más adelante. En síntesis han sido las siguientes:

- ✓ La etapa del **benchmarking mundial**, donde se analizó un elevado número de medidas realizadas en otros países, que han demostrado tener éxito en las políticas de mitigación de la huella de carbono en distintos sectores económicos.
- ✓ La etapa del **backcasting**, donde se constituyó un comité de sabios y otro de expertos, que dieron su opinión sobre futuros de referencia para orientar el diseño de soluciones con valor añadido para la sociedad y coherentes con la visión de la economía española.
- ✓ La construcción de una **herramienta 3D** mediante una matriz de contabilidad social y ambiental, que permitió valorar cada medida propuesta desde el punto de vista ambiental (repercusión positiva o negativa de la mitigación de GEIs de un sector en los demás sectores económicos), económica (efectos económicos que produce cada medida en el resto de sectores) y social (repercusión en el empleo).
- ✓ El diseño y construcción de un **modelo técnico-económico de proyección de emisiones** para nuestro país, con diferentes escenarios (tendencial, con las medidas aprobadas hasta ahora y con las propuestas en el proyecto @O2) hasta el año 2020.
- ✓ La **etapa de debate**, priorización y discusión con los y las participantes del proyecto de las diferentes medidas seleccionadas, así como de propuesta de nuevas medidas.

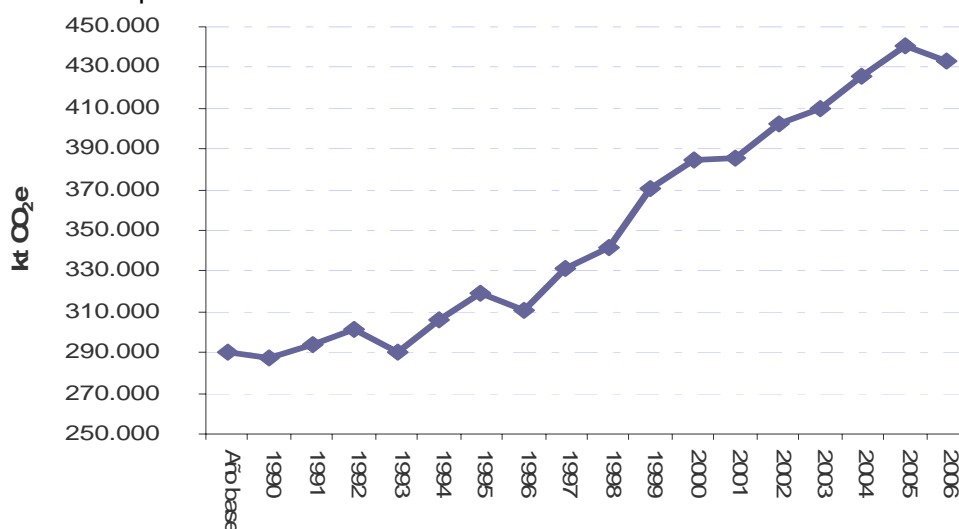
Como síntesis de todo ello, se confeccionó el informe **“Horizonte 2020”**, en el que se proponen, a partir de los anteriores estudios, las soluciones que en opinión del equipo científico y de los y las participantes del proyecto, parecían las más eficientes de acometer en España para reducir la huella de carbono de nuestra economía. En el presente documento se retratan las soluciones planteadas en el citado estudio.

Last but not least: una matización importante. La mayor parte del trabajo de gabinete del proyecto @O2, y en particular, **la fijación de las hipótesis de demanda y parámetros económicos básicos, en discusión con los grupos de expertos, fue realizado durante la primera mitad del año 2008**, cuando la crisis financiera mundial que ha azotado a las principales economías mundiales aún era una amenaza incierta. Es difícil precisar todavía el impacto de este fenómeno sobre los resultados del modelo, pero todo apunta a que será necesario actualizar esta información de partida una vez se disponga de más información sobre los impactos de la crisis global. De hecho, su revisión se configura casi en imperativo, a la luz de las últimas perspectivas macroeconómicas manejadas desde todas las instancias públicas y privadas.

2. EL PUNTO DE PARTIDA

2.1. Las emisiones de GEI en España

Las emisiones de España aumentaron un 52% entre el año base y 2005, situación debida esencialmente al incremento de las emisiones en los sectores del transporte por carretera, la producción de electricidad y de calor y las industrias fabriles, impulsado en gran parte por un crecimiento demográfico y un desarrollo económico importantes.

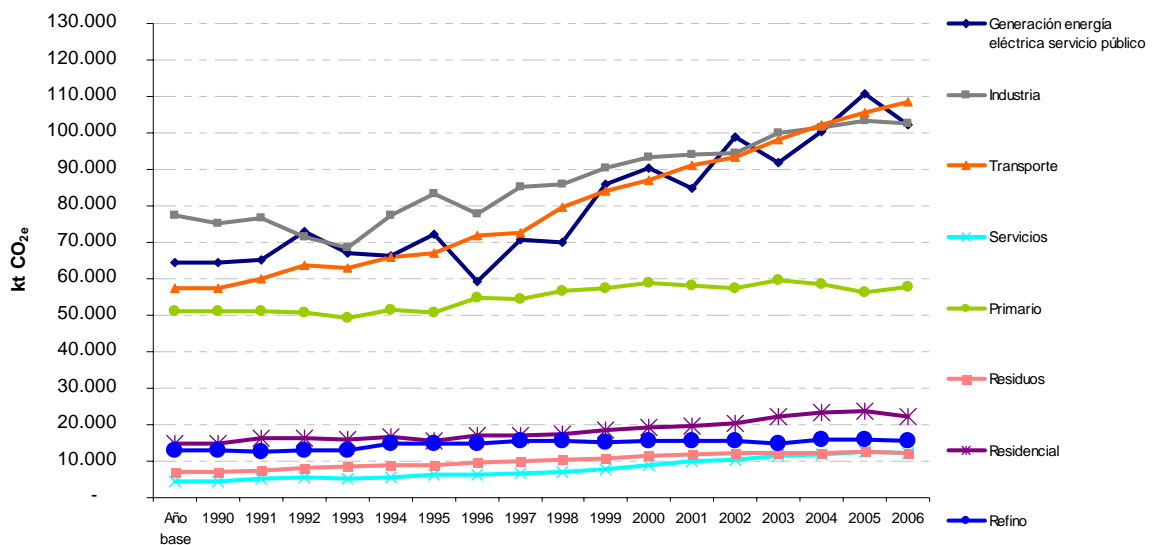


EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS EMISIONES DE GEI EN ESPAÑA ENTRE LOS AÑOS 1990 Y 2006

El punto de partida para el análisis realizado por el proyecto @O2 vino constituido por el **Inventario Corine-Aire**, cuyas cifras reclasificaron en ocho sectores, en atención a su mayor claridad analítica:

- ✓ Generación de Energía Eléctrica de servicio público (excluyendo las cogeneraciones).
- ✓ Refino de Petróleo.
- ✓ Industria (incluyendo industria transformadora del sector energético, como las cogeneraciones).
- ✓ Transporte, que abarcaría distintas modalidades (carretera, ferrocarril, marítimo, aéreo) tanto para personas como para mercancías.
- ✓ Primario.
- ✓ Residencial.
- ✓ Servicios.
- ✓ Gestión de Residuos.

Los resultados muestran una evolución muy diferente por parte de los distintos sectores:

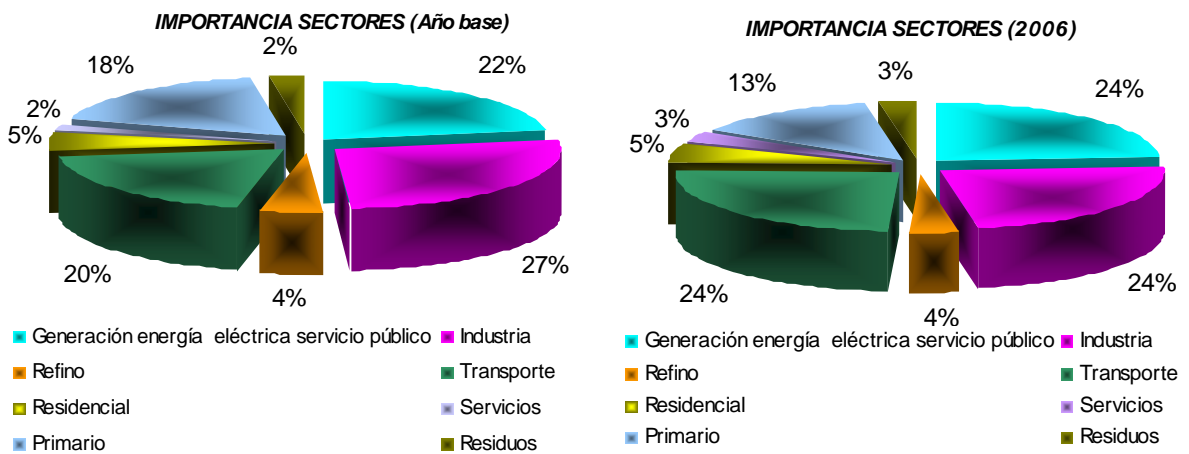


EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE GEI EN ESPAÑA POR SECTOR

A continuación se reflejan algunas **conclusiones** de interés en términos de emisiones entre el año base y 2006, cuestión relevante desde cualquier perspectiva dado que el año base es el año que determina la base para el cumplimiento de los compromisos adoptados:

- ✓ Los sectores servicios y transporte han incrementado espectacularmente sus emisiones, al igual que el sector residuos y residencial. Es decir, que **el mayor aumento se ha producido en los sectores más cercanos al ciudadano** (transporte por carretera, residuos, servicios y residencial).
- ✓ No es desdeñable, por otra parte, el acusado incremento porcentual en las emisiones experimentado por el sector **residuos** y, especialmente, dado que se trata de uno de los sectores con mayor peso relativo sobre las emisiones totales, la **generación eléctrica**, que ha incrementado sus emisiones sobre el año base (en el año 2006) en un 58%.
- ✓ **El sector primario es el sector que menos ha incrementado sus emisiones respecto al año base** acorde con la economía española. Lo mismo le ocurre al sector refino.

El **reparto por sectores** ha evolucionado tal y como recogen las siguientes gráficas, destacando el retraimiento del sector primario, así como el aumento del peso relativo del sector transporte y la generación de energía eléctrica de servicio público:



REPARTO POR SECTORES DE LAS EMISIONES DIRECTAS HISTÓRICAS DE GEI EN ESPAÑA

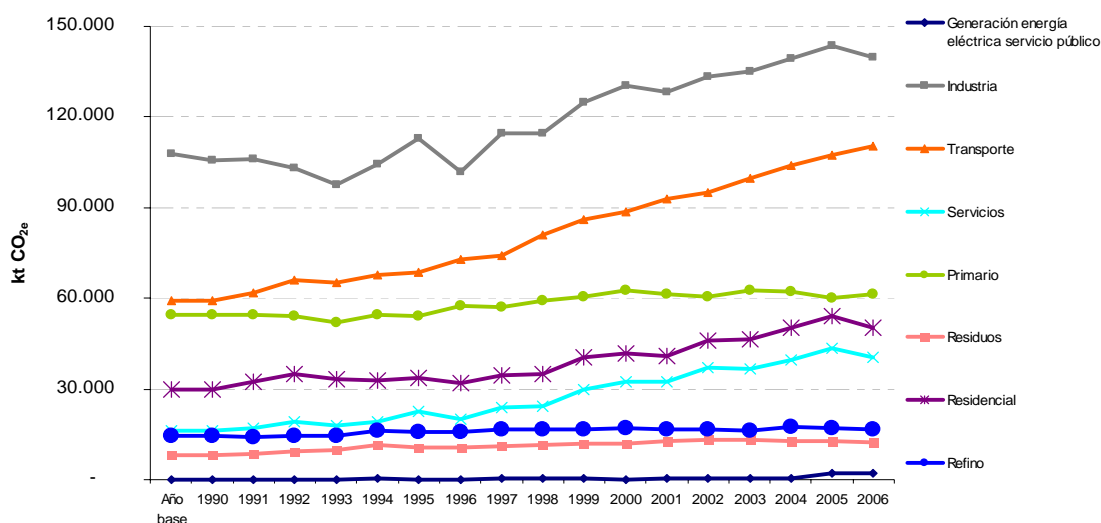
SECTORES DIFUSOS vs. NO DIFUSOS

- ✓ A la hora de analizar las emisiones actuales de España hay que tener en cuenta que se pueden analizar las mismas separando los **sectores difusos**, sectores que no están bajo la Ley 1/2005 por la que se regula el régimen del comercio

de derechos de emisión de GEI, de los **sectores no difusos o regulados**, sectores que están bajo la Ley 1/2005.

- ✓ Realizada la citada comparación, se puede concluir que **más del 50% de las emisiones de España proceden de los sectores difusos**; exactamente, un 55% de las emisiones totales (expresadas como media anual 2005-2007) corresponden a dichos sectores no afectados por la normativa en materia de comercio de derechos de emisión.
- ✓ El resto de las emisiones, **el 45% del total de las emisiones españolas, corresponderían a los sectores regulados**, de las cuales aproximadamente la mitad corresponderían al sector de generación de energía eléctrica de servicio público y la otra mitad a la industria.

Adicionalmente, se consideró de interés un enfoque distinto, al que se denominó **“emisiones responsables”**. De esta manera, el total de emisiones procedentes del sector de generación eléctrica se distribuyeron sectorialmente en función de su consumo. Los resultados conseguidos muestran una evolución muy diferente por parte de los mencionados sectores:



EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS EMISIONES RESPONSABLES DE GEI EN ESPAÑA POR SECTOR

Adicionalmente a estos enfoques, se consideró interesante estimar y representar la evolución de emisiones que teóricamente hubieran tenido lugar de considerar las **“unidades de absorción”** a través de los **sumideros de carbono**, de los cuales se consideraron las actividades humanas de conversión a bosque (forestación y reforestación) y de gestión forestal (crecimiento natural, cortas e incendios).

2.2. Relaciones entre las emisiones de CO₂ equivalente y la estructura económica

La planificación de estrategias y el diseño de políticas económicas y ambientales destinadas a **reducir la huella de carbono de la economía** son fundamentales para el conocimiento de la eficiencia económica y ambiental integrada dentro de esa economía.

En este sentido, la construcción de **matrices de contabilidad social** resulta un instrumento muy útil para conocer y poder apreciar la existencia o no de relaciones causales entre las actividades con mayor influencia económica y las que provocan mayores emisiones de gases de Efecto invernadero. En ello consistió, precisamente, la acción de @O2. El proyecto construyó una matriz de contabilidad social partiendo de los datos tomados de RODRÍGUEZ-MORILLA, C.; LLANES DÍAZ-SALAZAR Y CARDENETE, M. A., 2005. *La Matriz de Contabilidad Social y Ambiental (SAMEA) y la eficiencia económica y ambiental en España*, publicada por el centro de Estudios Andaluces de la Consejería de Presidencia de la Junta de Andalucía, en Sevilla.

La SAMEA base fue elaborada para España para el año 2000 y fue aplicada a las emisiones de CO₂e. Se realizó a partir de datos oficiales del INE integrando la información física de las emisiones de gases de efecto invernadero con las monetarias de la Contabilidad Nacional de España.

La Matriz de Contabilidad Social empleada en todos los análisis se muestra a continuación. Esta matriz proporcionó información sobre las relaciones económicas entre todos los sectores de la economía española en el año 2000.

	Industrias																Factores						Sectores				Resto del mundo		TOTAL		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
Industrias	0	0	0	0	0	0	19	0	633	72	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1042	1823				
1 Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	0	2439	0	0	0	36	18738	397	0	0	0	181	0	32	414	1384	0	0	0	0	2374	0	0	0	89	6972	30618				
2 Extracción de productos energéticos	0	7	1	11	101	1125	10	7	0	0	10	111	187	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1644				
3 Extracción de otros minerales	0	11	1	9	0	20	12	0	0	131	1189	233	185	0	17	446	64	0	0	0	0	0	0	0	-56	553	2815				
4 Coqueñas, refino y combustibles nucleares	0	379	25	79	252	862	68	30	27	755	304	142	211	27	4	307	3036	0	0	0	0	6007	0	0	0	-46	5859	18328			
5 Energía eléctrica, gas y agua	0	670	89	203	343	1856	885	375	590	1067	970	1744	415	543	107	385	7897	0	0	0	0	6366	0	0	0	40	0	24545			
6 Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0	4373	0	0	0	13076	229	21	127	0	0	0	0	0	0	14713	0	0	0	0	22850	0	0	0	224	10081	65694				
7 Industria textil y de la confección	12	65	4	4	0	53	157	5617	43	355	37	120	406	478	251	202	1882	0	0	0	0	8457	0	0	0	495	5514	23952			
8 Industria de la madera y el corcho	0	196	29	17	0	167	1525	224	6726	1162	509	504	615	205	1919	2190	6803	0	0	0	0	4448	0	0	0	31	4376	31646			
9 Industria química	0	809	45	132	4	175	1743	836	733	4214	527	1961	1194	2870	391	1948	3804	0	0	0	0	4469	0	0	3203	305	14573	43956			
10 Otros productos minerales no metálicos	0	42	7	25	0	71	546	7	10	87	1246	358	301	224	66	11705	940	0	0	0	0	92	0	0	0	305	4193	20225			
11 Metalurgia y productos metálicos	0	887	64	146	100	680	764	334	694	1262	1007	13085	2694	5515	910	7134	2453	0	0	0	0	1968	0	0	0	6646	19202	65545			
12 Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0	12	1	2	0	136	19	8	0	0	46	804	1780	491	24	1972	629	0	0	0	0	1599	0	0	37	4773	10215	22548			
13 Fabricación de material de transporte	0	96	2	2	0	33	39	8	0	39	69	48	200	3438	43	121	4881	0	0	0	0	5329	0	0	0	3773	33356	51477			
14 Industrias manufactureras diversas	0	8	0	2	0	33	10	7	40	0	9	458	198	0	437	217	684	0	0	0	0	4458	0	0	0	3645	2949	13155			
15 Construcción	0	161	14	31	19	218	111	43	129	87	154	276	262	115	32	15780	14169	0	0	0	0	2385	0	0	0	79137	0	113123			
16 Comercio y reparación	3	3041	197	649	1343	2136	9346	2863	4628	6542	4378	10019	4854	3753	2257	15862	115112	0	0	0	0	238992	0	4298	102894	19388	32818	585373			
Factores	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	0	0	0	0	0	0	0	0	691	306786	
19 Trabajo	3	3038	715	566	859	3825	11715	5318	6416	8082	4694	14832	5280	8350	3204	28233	200965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	59584		
20 Impuestos netos sobre productos (INSP)	0	-151	-1	94	560	-457	-7177	201	182	1786	601	417	404	348	101	1319	21087	0	0	0	0	30684	0	0	246	9143	0	4530			
21 Otros impuestos netos s/producción (OINSP)	-25	-469	-3	-4	4	7	-48	12	18	12	15	-4	1	6	-25	541	2861	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1631		
22 Capital	1723	15411	411	708	2790	10410	8886	1854	3752	4465	3301	6843	2017	3480	1129	14504	159756	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	241440		
Sectores	23	24	25	26	27	28	23	24	25	26	27	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41765	618319	
23 Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13982	220004	
24 Sociedades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	776	5809	
25 Instituciones sin fines de lucro (ISFLSH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4528	229735	
26 Administraciones públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19869	156861	
27 Acumulación (Ahorro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235142
28 Resto del Mundo (corriente)	107	2032	43	139	11953	3159	5250	5582	7004	13711	1159	13574	1163	21634	2256	9843	22321	847	0	0	0	57061	20689	148	6498	28969	0	235142			
Importaciones	1823	30618	1644	2815	18328	24545	65694	23952	31646	43956	20225	65545	22548	51477	13155	113123	585373	306786	59584	4530	241440	618319	220004	5809	229735	156861	235142	0			
TOTALES ECONOMÍA NACIONAL	1823	30618	1644	2815	18328	24545	65694	23952	31646	43956	20225	65545	22548	51477	13155	113123	585373	306786	59584	4530	241440	618319	220004	5809	229735	156861	235142	0			

MATRIZ DE LAS RELACIONES ECONÓMICAS ENTRE LOS SECTORES DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. (LAS CIFRAS SE EXPRESAN EN MILLONES DE EUROS.)

En términos de eficiencia conjunta, y aunando la vertiente económica y ambiental, los resultados obtenidos en el estudio avalan que, en relación a las emisiones de CO₂e, existen sectores más ineficientes que otros, desde la perspectiva combinada de la menor capacidad de generar producción en la vertiente de la economía y considerando las repercusiones que provoca en el medio ambiente.

Se hace, por tanto, **compatible impulsar el desarrollo económico y a la vez reducir las emisiones de CO₂e**. Ello requiere que se deba incidir especialmente en los sectores que en relación con los demás sectores son menos eficientes desde el punto de vista económico-ambiental: por ello, la energía eléctrica, el agua y el gas; los productos minerales no metálicos y la agricultura, ganadería y silvicultura, entre otros que resultan del análisis emprendido en el estudio, deberían ser destinatarios preferenciales de medidas que contribuyan al desacoplamiento entre emisiones de carbono y crecimiento económico.

3. SOLUCIONES, SOLUCIONES, SOLUCIONES

@O2 analizó el potencial de una batería de medidas para la mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España. Para ello, se examinaron los precedentes internacionales existentes en la puesta en marcha de medidas similares, así como una estimación de la eficiencia de dichas medidas, en base a un estudio de coste-eficiencia y a la aplicación de la herramienta 3 D para su priorización, construida al efecto.

Las medidas propuestas se estructuran de forma agrupada. Partiendo de una solución se plantean distintas medidas, algunas de carácter transversal y otras de carácter sectorial, todas ellas seleccionadas para alimentar el debate público.

Proyectos de reducción de emisiones:

1. Mercado voluntario para el fomento de los proyectos de reducción de emisiones
2. Aplicación Conjunta en España
3. Acuerdos Voluntarios
4. Contratación pública sostenible

Profundización en el comercio de derechos de emisión:

5. Comercio de emisiones en la industria no regulada

Silvicultura:

6. Fondo de carbono. Proyectos forestales en España

Medidas fiscales:

7. Impuesto sobre el carbono

Greening tecnologías convencionales de generación eléctrica:

8. Carbón limpio

9. Cocombustión

Transporte y movilidad sostenibles:

10. Fomento del ferrocarril

11. Parking disuasorio a la entrada de las ciudades.

12. Ley de Movilidad Sostenible.

13. Renovación del parque de vehículos.

14. Conducción eficiente.

Gestión de residuos:

15. Tratamiento y gestión de residuos orgánicos

16. Valorización de la fracción resto de residuos orgánicos

Ahorro y eficiencia energética en el sector residencial:

17. Incentivos a la construcción de edificios con autoabastecimiento térmico

18. Gestión de la demanda energética

19. Carbon labelling

20. Equipamiento eficiente

21. Auditorías energéticas

Energías renovables:

22. Establecimiento de energía solar fotovoltaica en edificios

I+D+i en tecnologías en torno al cambio climático

23. I+D+i en tecnologías en torno al cambio climático

3.1. Solución I: proyectos de reducción de emisiones

La Unión Europea, Estados Unidos, China, y buena parte de los países del mundo con economías desarrolladas o en transición están emprendiendo proyectos de reducción de emisiones con el objetivo de **realizar proyectos con un coste de abatimiento inferior al precio del CO₂**.

El potencial es interesante y no son pocas las barreras. En términos generales, los problemas se centran en la aceptabilidad de los proyectos desarrollables debido a las reglas de Kyoto, en las barreras culturales, de adhesión y participación, y en la gran competencia de mecanismos similares. El potencial reside principalmente en la posibilidad de desarrollar proyectos que realmente reduzcan emisiones en España a un coste aceptable, siempre y en todo caso, **matizable en función de las curvas de abatimiento marginal de cada sector**. A continuación se esbozan algunas de las medidas encuadrables en la solución propuesta:

1. Mercado voluntario para el fomento de los proyectos de reducción de emisiones
Descripción
<ul style="list-style-type: none"> - Incentivo al desarrollo de proyectos de reducción de emisiones mediante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La generación de unidades de reducción voluntaria cotizadas en un mercado. ✓ La asunción voluntaria de compromisos de reducción. ✓ El impulso público de la infraestructura. - Sería la propia Administración la potencial adquirente de las reducciones que en el marco de su desarrollo se produjeran.
Requisitos y características
<ul style="list-style-type: none"> - Se trataría de crear, en primer lugar, un mercado en el que participen: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instituciones: avanzarían de este modo en el cumplimiento de sus objetivos de reducción sin renunciar a cuota. Participarían (Estado, comunidades autónomas) a través de subvenciones a la implantación del mercado, subvenciones a los desarrolladores de proyectos y, si lo desearan, asumiendo compromisos de reducción como cualquier agente privado. ✓ Agentes voluntarios, que asumirían un determinado compromiso de reducción y se les permitiría comerciar con su cuota (<i>cap & trade</i>). ✓ El mercado tendría por tanto: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Market players</i>: asumirían compromisos de reducción que deberían acreditarse periódicamente aportando las unidades de reducción correspondientes. - <i>Offset providers</i>: aportarían liquidez al sistema mediante el aporte de reducciones de emisiones procedentes de los proyectos que desarrollaran. - <i>Institutional players</i>: financiarían el desarrollo de esos proyectos de reducción o aportarían directamente fondos para la adquisición de unidades de reducción computables en el inventario nacional de gases de efecto invernadero. - Se trataría de desarrollar proyectos de reducción de emisiones: estos generarían unidades de reducción que podrían ser intercambiadas entre los distintos agentes del mercado.
Potencial en España
<ul style="list-style-type: none"> - Las reducciones son viables en España y el potencial elevado, dado que ya hay proyectos identificados que pueden reducir emisiones de GEI. - Las reducciones son viables especialmente en gases intensivos, donde se pueden lograr reducciones de manera coste-eficiente. Los datos recabados a efectos de diseñar la presente medida han sido extraídos de la experiencia de Caisse des Dépôts.

2. Aplicación Conjunta en España
Descripción
<ul style="list-style-type: none"> - Incentivo al desarrollo de proyectos de reducción de emisiones mediante la implementación del mecanismo de Aplicación Conjunta en España. La propia Administración sería la adquirente de las reducciones que en su marco se produjeran.
Requisitos y características
<ul style="list-style-type: none"> - Se trataría de fomentar el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones en España mediante el reconocimiento de la Administración del mecanismo de Aplicación Conjunta del Protocolo de Kyoto (art. 6 PK). Para ello España debería: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir los requisitos de elegibilidad del Protocolo de Kyoto para poder desarrollar proyectos bajo el Track 1 de la Aplicación Conjunta. ✓ En su defecto, cumpliendo simplemente algunos requisitos mínimos de los citados criterios de elegibilidad, podría desarrollar proyectos de Aplicación Conjunta en España bajo el Track 2, en el que los ERU que se derivarían de la ejecución del proyecto únicamente se expedirían si una

entidad acreditada por el *Joint Implementation Supervisory Committee* (órgano ejecutivo de la Convención Marco en materia de Aplicación Conjunta) determina que se cumplen los citados criterios mínimos:

- Ser parte del Protocolo de Kyoto (España lo es).
- Tiene una cantidad de AAU asignada, calculada y registrada.
- Tiene puesto en funcionamiento un registro nacional.

Potencial en España

- Las reducciones son viables en España y el potencial elevado, dado que ya hay proyectos identificados que pueden reducir emisiones de GEI. Por otra parte, se captaría el interés inversor de otros países en España.
- Las reducciones son viables y reales especialmente en gases intensivos, donde se pueden lograr reducciones de manera coste-eficiente.

3. Acuerdos Voluntarios

Descripción

- Acuerdos voluntarios con sectores con consumo intensivo de energía para alcanzar objetivos concretos de reducción de emisiones.

Requisitos y características

- Identificación del potencial de reducción sectorial. Se trataría de identificar todos los sectores productivos que tienen un consumo energético reseñable y establecer el coste marginal de abatimiento de carbono.
- Identificación del objetivo de reducción, incluyendo objetivos intermedios.
- Establecimiento de acuerdos entre la Administración y los diferentes sectores.
- Identificación de medidas para el logro de reducciones.

Potencial en España

- Medio: en España se pueden aprovechar los Acuerdo Voluntarios establecidos con los sectores a través de otros mecanismos (por ejemplo, los creados por la Directiva de Control y Prevención Integrada de la Contaminación) para la firma de los citados acuerdos.

4. Contratación pública sostenible

Descripción

- Incorporación de criterios de adjudicación preferente de contratos a proveedores y proveedoras de la Administración Pública que sigan criterios de sostenibilidad, tanto en la Administración General del Estado como en las administraciones autonómicas o locales

Requisitos y características

- Se trataría de incorporar los criterios de contratación pública verde no sólo en los pliegos de la Administración General del Estado sino también en los de administraciones autonómicas y en los de administraciones locales:
 - ✓ Incorporar entre los criterios de solvencia profesional y técnica de las empresas, los requisitos ambientales oportunos.
 - ✓ Estos criterios ambientales también se introducirían en el objeto del contrato, en sus especificaciones técnicas, en los criterios de adjudicación, en los criterios de ejecución del contrato, y en los criterios de selección del proveedor.
 - ✓ Ejemplos:
 - Objeto del contrato: diseño y construcción de edificio energéticamente eficiente, compra de ordenadores con certificación energética.

- Especificaciones técnicas: Certificaciones ambientales, de calidad, o energéticas concretas (DIN 19309, garantías “Energy Star”, durabilidad, etc. Estas compras también deben referirse a los vehículos de flotas públicas, a los cuales se les debe de exigir que los motores sean aptos para el uso de biocarburantes. Precisamente, las adquisiciones deberían incorporar el criterio “límite de emisión” frente a un criterio basado en la tecnología, de tal forma que el fabricante pudiera tener libertad de oferta tecnológica en el marco de límites de emisión preestablecidos en el concurso correspondiente.
- Adjudicación: certificación EMAS del proveedor
- Estas compras también deben referirse a los vehículos de flotas públicas, a los cuales se les debe de exigir que los motores sean aptos para el uso de biocarburantes.

Potencial en España

- Medio: en España hay numerosas administraciones públicas (aparte de la Administración General del Estado tendríamos 17 autonómicas y 52 provinciales, además del régimen local municipal).

- La compra pública sostenible, precisamente, debe ser una prioridad en las Administraciones Locales. Existe ya abundante información que sirve como guía para poder incorporar los componentes de Sostenibilidad y lucha contra el cambio climático en los pliegos de compras y contratos públicos municipales.

- Como ejemplo, una última Directiva europea sobre vehículos limpios y eficientes obliga a partir de 2010 a introducir criterios como el consumo energético, las emisiones de CO₂ y otros contaminantes en los pliegos para la adquisición de vehículos públicos. También puede citarse el Pacto de Alcaldes, impulsado en enero de 2008 por la Unión Europea como iniciativa que persigue la obtención de resultados mensurables en términos de reducciones de emisiones a través proyectos concretos. Las ciudades y regiones que se adhieren se comprometen oficialmente a reducir sus emisiones de CO₂ en más del 20 % para 2020 mediante la creación de distintos planes de acción. La citada iniciativa se apuntaló a nivel nacional con la firma del Manifiesto de Ciudades por el Clima en julio de 2008.

3.2. Solución II: profundización en el Comercio de Derechos de Emisión

El Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión es el **principal mercado de carbono** que actualmente se encuentra en funcionamiento en el mundo, tanto en términos de transacciones como en volumen de negocio. Iniciado a nivel europeo en 2005 tras la publicación de la Directiva 2003/87/CE, afecta a más de 12.000 instalaciones en toda Europa y en España regula algo más del 40% de las emisiones contempladas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

El *opt-in* o introducción progresiva de actividades y gases viene asimismo recogido en la propuesta que para la reforma del EU ETS planteó la Comisión Europea en su documento de 23 de enero de 2008. La **reforma planteada por la Comisión Europea** también incluye medidas progresivas para la implantación de la subasta de derechos de emisión, de repercusión potencial dramática para determinados sectores industriales, y la posibilidad de vincular el sistema con otros países desarrollados para limitar la distorsión en términos de competitividad. En definitiva, medidas que pueden

permitir la introducción de una sólida señal de precio entre distintos operadores y agentes europeos en el marco del EU ETS. Las barreras, no obstante, no son escasas. La introducción de obligaciones en términos de reducción de gases de efecto invernadero a instalaciones y sectores que hasta ahora no disponían de ninguna señal de reducción es un obstáculo inicial que debe superarse con la adopción de medidas que estimulen la **inversión en tecnologías más limpias**. Cierta es la necesidad de una infraestructura administrativa para soportar los esquemas planteados. La medida descrita para la solución propuesta es:

5. Comercio de emisiones en industria no regulada
Descripción
- Creación de un sistema de comercio de cuotas de emisión en la industria no regulada por el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS) con el objetivo de obtener reducciones en términos de emisiones e incrementar la eficiencia energética.
Requisitos y características
- Se trataría de fomentar el logro de reducciones coste-eficientes a través de un comercio de emisiones similar al del EU ETS para grandes consumidores de energía no afectados por la citada normativa. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adhesión: sería de carácter voluntario. No obstante, para garantizar el logro de metas de reducción en estos sectores se podría evaluar la adecuación de, alternativamente, imponer un impuesto al carbono o la necesidad de firmar Acuerdos Voluntarios de reducción de emisiones (la adhesión a este sistema podría formar parte del contenido de los Acuerdos Voluntarios). ✓ Destinatarios: industria no regulada con consumo intensivo de energía (aluminio, sector químico), instalaciones públicas, grandes cadenas de distribución y grandes almacenes. Habrán de disponer de consumos energéticos directos o indirectos de más de 5.000 MWh (no sólo se incluiría la energía eléctrica). ✓ Funcionamiento: sus requisitos administrativos son similares a los del EU ETS, si bien los mecanismos de control y reporte un poco más laxos: <ul style="list-style-type: none"> • Los y las participantes calcularían y reportarían sus emisiones a partir de una metodología de cálculo estándar. Las verificaciones periódicas podrían evaluar únicamente el riesgo y no realizar un examen exhaustivo. • Una autoridad pública independiente asignaría las unidades de carbono a través de subasta y bajo criterios transparentes, cuota con la que los y las participantes podrían comerciar para cumplir con sus objetivos de cumplimiento interno.
Potencial en España
- Las reducciones son viables en España y el potencial elevado. - Requiere un desembolso mínimo por el Estado, que habría de financiar las etapas iniciales del proyecto, y autofinanciarse mediante la subasta.

3.3. Solución III: Silvicultura y Gestión del Suelo

La captación de carbono por el suelo y las masas forestales es un campo de acción que cualquier país debe considerar a efectos de desarrollar una política integral en materia de cambio climático. Los bosques y los usos del suelo representan un activo cuya

consideración es fundamental en la medida en que sirven para **captar y almacenar el CO₂ presente en la atmósfera**, vital para su propio desarrollo.

Bien es cierto, no obstante, que su importancia es directamente proporcional con ciertos problemas metodológicos que presenta, relacionados con la permanencia del carbono en las citadas masas forestales. En todo caso, el **potencial de desarrollo de estas medidas es ciertamente interesante, especialmente en el largo plazo**, incluso más allá del año 2020. Las barreras, igualmente, son a corto y medio plazo otro obstáculo importante: no todas las acciones que logren una captación de carbono contabilizan a efectos de Kyoto, y la Comisión Europea no considera como pilar fundamental en sus objetivos estratégicos estas iniciativas a efectos de cumplimiento. La medida desarrollada en línea con la solución planteada es:

6. Fondo de Carbono – Proyectos Forestales en España
Descripción
- Incentivo al desarrollo de proyectos en España de reducción de emisiones en el sector agrícola y forestal, que contabilicen en el Inventario Nacional a efectos del cumplimiento de las obligaciones derivadas del Protocolo de Kyoto. En esencia es igual que una convocatoria de proyectos domésticos de reducción de emisiones (DOP, medida 1), individualizado para proyectos forestales.
Requisitos y características
- Fondo de carácter financiero en el que participarían: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instituciones: Estado, comunidades autónomas y entes locales aportarían un montante para el desarrollo de proyectos elegibles, cuyas reducciones pudiesen computar a efectos normativos bajo el Protocolo de Kyoto. Se trataría de crear un fondo común para: <ul style="list-style-type: none"> • Fijar criterios de elegibilidad de proyectos • Identificar proyectos por territorio • Fijar retribuciones por tonelada captada ✓ Propietarios agrícolas y forestales: para el desarrollo de los proyectos. Estos propietarios pueden ser tanto de carácter público como privado.
Potencial en España
- Las reducciones son viables en España y el potencial elevado, dado que ya hay proyectos identificados que pueden reducir emisiones de GEI. - Es importante considerar que <u>las reducciones deben computar en el Inventario</u> a efectos del cumplimiento de las obligaciones derivadas del Protocolo de Kyoto. El Protocolo de Kyoto se refiere a la captación de carbono de la atmósfera derivada de ciertas actividades en el sector de uso de la tierra, cambio de uso del suelo y silvicultura (LULUCF). Estas actividades son <u>forestación y reforestación</u> y, considerando la elección realizada por España, también <u>la gestión de tierras agrícolas, la gestión de bosques, pero no la gestión de pastos</u> . - Para evaluar el potencial contabilizable a efectos de Kyoto (a nivel de hipótesis) hay que considerar que sólo aquellas absorciones producidas por actividades realizadas desde 1990, directamente inducidas por la actividad humana y verificables, pueden ser contabilizadas, y sólo se contabilizarán las absorciones producidas por estas actividades entre 2008 y 2012; es decir, se contabiliza el aumento de carbono absorbido que cumple con los requisitos que establece el Protocolo, durante el periodo de compromiso. - Además, para la gestión forestal se ha establecido para España un techo igual a 0,67 MtC/año, lo que

supone un máximo de 12,28Mt de CO₂ para todo el primer periodo de compromiso (2008-2012)

- Para el resto de actividades adicionales se comparan las absorciones o emisiones netas durante el periodo de compromiso con las absorciones o emisiones netas en el año base multiplicadas por cinco. La actividad de gestión de bosques es la única de estas actividades que tiene un “techo”, el resto no tienen limitaciones.
- No obstante hay que reconocer que para aumentar la absorción por encima del 2% estimado y potenciar la implicación de propietarios privados, gestores u otros inversores, así como de CCAA y Entidades Locales, pueden plantearse incentivos por la realización de acciones encaminadas a aumentar la captación de carbono de los sumideros de manera coste-eficiente.
- No existe un diagnóstico global de potencial de remoción computable, pero el objetivo del 2% parece conservador (sólo gestión forestal representa alrededor del 1%).
- Los Entes Locales, cuyo término municipal disponga de suficiente superficie forestal deberán impulsar esta medida de desarrollo de proyectos domésticos agroforestales para reducir emisiones. Muchos Ayuntamientos han promovido en los últimos años planes de reforestación y gestión sostenible del patrimonio forestal; evaluar el potencial concreto de captación de carbono y las reducciones asociadas son, entre otras, actividades que esta medida pretende impulsar.

3.4. Solución IV: Medidas Fiscales

Las medidas fiscales para prevenir o, simplemente, gravar las emisiones de gases de efecto invernadero se están **implementando progresivamente en las distintas economías a nivel internacional**. Desde un punto de vista eminentemente teórico, las medidas fiscales deberían convivir con el instrumento de mercado, contribuyendo a ofrecer una mayor estabilidad y transparencia en los distintos mercados de carbono, que se han mostrado muy volátiles hasta la fecha.

Mediante la implantación gradual, la intervención de los distintos agentes implicados, y siempre que los ingresos se utilicen de tal manera que la renta pueda revertir al sujeto pasivo o a la sociedad de tal manera que el citado instrumento no se contemple como una mera medida recaudatoria (tal es el ejemplo de países escandinavos como Finlandia, Noruega o Suecia, y otros como Holanda, Alemania o Gran Bretaña, cada uno bajo diferentes estructuras pero con una filosofía común), la implantación de este esquema puede servir para internalizar la externalidad ambiental más importante, quizás, de la actualidad. La medida desarrollada en línea con la solución planteada es:

7. Impuesto sobre el carbono
Descripción
- Impuesto sobre las emisiones de CO ₂ .
Requisitos y características
- El impuesto sobre el carbono requiere: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hecho imponible: El impuesto sobre el carbono, simplificando la compleja articulación que del impuesto se realiza entre los diferentes países, gravaría el contenido en carbono del combustible consumido por un

<p>determinado agente en la realización de su actividad o atribuible al desempeño de su actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sujetos afectados, ingresos y destino de la recaudación: inicialmente todos los países comienzan por determinar como sujetos afectados a los grandes consumidores de energía en los sectores industrial, comercial, público, evitando la doble imposición, evitando determinados sectores (combustibles para la generación eléctrica, por ejemplo) y acompañando la formulación del impuesto con medidas de rebaja en la presión fiscal procedente de otros ámbitos. Los ingresos se destinan al cumplimiento de los objetivos nacionales en materia de reducción de gases de efecto invernadero y a la inversión en tecnologías limpias, y de él quedan exentas las empresas que: <ul style="list-style-type: none"> • Participen de acuerdos voluntarios suscritos con la Administración. • Tengan un consumo <i>de minimis</i> o asociado a producción o generación eléctrica renovable.
<p>Potencial en España</p>
<p>- Alto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La recaudación puede ser muy elevada. ✓ Puede ayudar a estabilizar el precio del carbono, vista la volatilidad que ha experimentado bajo el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión.

3.5. Solución V: Greening tecnologías convencionales generación eléctrica

La energía es uno de los principales sectores emisores de gases de efecto invernadero en España. El sistema de generación eléctrica en España, fundamentado en la energía térmica que utiliza combustibles fósiles, ha supuesto un lastre a la hora de cumplir con los objetivos de reducción marcados por los compromisos internacionales. El **incremento en la demanda eléctrica** prevista en los próximos años, además, parece no contribuir a un escenario muy halagüeño para recorrer el camino hacia una economía baja en carbono.

A medio plazo, no obstante, el **panorama** puede calificarse, cuando menos, como **alentador**. Por una parte, la generación eléctrica se encuentra afectada por el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, y por otro, la presencia progresiva del gas natural en el sistema de generación eléctrica, con los ciclos combinados que ya funcionan y los previstos, y los compromisos europeos para el abastecimiento del consumo energético a partir de fuentes renovables, son algunos ejemplos del cambio en la perspectiva y escenario de abastecimiento de la demanda eléctrica en el futuro.

No son pocos, en todo caso, los interrogantes que se plantean en el modelo. Sin ir más lejos, un modelo de desarrollo nuclear tiene numerosos pros y contras que deben evaluarse correctamente; respecto al carbón, la inviabilidad coyuntural de la captura y el almacenamiento de carbono en las centrales de generación eléctrica que utilizan este combustible, debido al alto coste para su implantación, alienta el papel progresivamente creciente de las energías renovables como modelo de abastecimiento

de la demanda eléctrica para el país. Las medidas planteadas para viabilizar esta solución planteada son:

8. Carbón limpio
Descripción
- Incorporación de distintas tecnologías en las centrales de generación eléctrica a partir de carbón para cerrar su ciclo: precombustión, postcombustión y oxicombustión.
Requisitos y características
- Se trataría de implantar la tecnología necesaria en las centrales de generación eléctrica a partir de carbón, y convertirlas en centrales de "emisión 0", mediante: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La incorporación de tecnologías como el lavado de carbón, los precipitadores electrostáticos, filtros de tela, la desulfurización de gases de combustión y tecnologías de reducción de NOx como la reducción catalítica y los quemadores de baja producción de NOx. ✓ El aumento de la eficiencia en las centrales eléctricas de carbón. ✓ La incorporación de tecnologías como la combustión en lecho fluido, las centrales supercríticas y ultrasupercríticas, o el ciclo combinado con gasificación integrada.
Potencial en España
- Medio: en España hay más de 15.000 MW de potencia instalada con sistemas de generación eléctrica basados en el carbón.

9. Cocombustión
Descripción
- Se trata de aumentar la prima para la tecnología de cocombustión (combustión de biomasa) en calderas de centrales térmicas convencionales, particularmente en las centrales de carbón.
Requisitos y características
- Se trataría de aumentar la prima que actualmente recibe el sistema de cocombustión para compensar el principal problema con que cuenta este sistema de generación en las centrales de carbón, como es el coste del transporte de la materia prima y la seguridad en el abastecimiento. - La prima cubriría igualmente el sobrecoste que pudieran suponer los problemas surgidos en el proceso de molienda y pretratamiento de la biomasa, y los surgidos por corrosión, escoriación o por las inversiones necesarias para realizar modificaciones en las calderas. - Las alternativas pasan por: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cocombustión directa: incorporar la biomasa pulverizada directamente en la caldera sin modificaciones en el sistema de molienda (máximo 5% de biomasa) o con modificaciones en el mismo (hasta 5-10% de biomasa); con un sistema de molienda y clasificación dedicado se podría introducir hasta un 10-20% de biomasa). ✓ Parrilla: que se situaría en la parte inferior de la caldera (en algunas no es técnicamente posible). ✓ Gasificación previa de la biomasa (que permite su utilización en más de un 20%), aunque requiere de altas inversiones.
Potencial en España
- Medio: en España hay más de 15.000 MW de potencia instalada con sistemas de generación eléctrica basados en el carbón.

3.6. Solución VI: Transporte y Movilidad Sostenibles

La importancia del transporte para el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones es la otra piedra angular sobre la que gravita un modelo de desarrollo económico que garantice la transición hacia una economía baja en carbono.

El transporte, **sector no regulado**, por ahora, por el Sistema de Comercio de Derechos de Emisión que opera a nivel europeo, es vital, dado que supone nada menos que la mitad de las emisiones de los sectores no regulados en España. Asimismo, es el sector que ha experimentado un **mayor y más rápido crecimiento en términos de emisiones a lo largo de los últimos años**: desde 1990, año base en términos generales a efectos del Protocolo de Kyoto, el transporte ha incrementado sus emisiones en más de un 75%.

En todo caso, no se puede obviar el **carácter vital** de este sector en la sociedad española, ya sea por su aportación al Producto Interior Bruto, o por el simple hecho de que es fundamental para el desarrollo de los sectores a los que presta servicio. La incorporación de tecnologías más limpias para el transporte, el establecimiento de objetivos de incorporación de biocombustibles en la flota de transporte, y los objetivos de eficiencia en motores mediante el acuerdo con los fabricantes de automóviles son algunos ejemplos de políticas emprendidas por la Unión Europea para encauzar el alza en las emisiones procedentes de este sector.

La presencia de **biocarburantes** para el transporte está siendo una política seguida por todos los países europeos para sustituir progresivamente a los combustibles fósiles y lograr así reducciones en un sector cuyas emisiones han crecido sustancialmente en los últimos años. La referencia a biocarburantes alude directamente al biodiesel y al bioetanol, cuyo volumen de negocio ha crecido notablemente en España en los últimos años, si bien disponen de mercados objetivo, lugares de abastecimiento de materias primas, tecnologías y agentes clave sustancialmente distintos.

La situación de España actualmente, en todo caso, no es muy halagüeña. En un contexto de precios de los cereales progresivamente más altos y de dumping por países competidores como Estados Unidos o, potencialmente, Argentina y Brasil, la capacidad competitiva de la industria en España está realmente a prueba. Como también lo está su capacidad tecnológica, a la luz del futuro papel que representará en los distintos escenarios de abastecimiento de la demanda la segunda y tercera generación de biocombustibles.

Por otra parte, la alternativa del **ferrocarril** para el desarrollo de infraestructuras en el transporte es otra alternativa que se maneja actualmente en diferentes países. No es una cuestión sencilla, dado que afecta a otras áreas, como las relacionadas con los modelos de desarrollo de las ciudades y la ordenación del territorio, pero es una cuestión de considerable relevancia.

Desde 1990 a 2005, las emisiones derivadas del transporte de mercancías en Europa aumentaron en un 90%; en ese mismo periodo, el transporte de mercancías por carretera, ha visto un incremento aún superior (138%). Si uno de los objetivos principales de la Comisión Europea es modificar las pautas de prestación del servicio de transporte, en detrimento del transporte por carretera de mercancías, a favor del ferrocarril y el transporte marítimo, ha de considerarse que el acceso directo de las empresas al ferrocarril es fundamental. Las medidas planteadas para en materia de transporte y movilidad sostenible son:

10. Fomento del ferrocarril
Descripción
- Desarrollo de las infraestructuras del ferrocarril para mercancías y así potenciar el cambio del transporte de mercancías por carretera a ferrocarril.
Requisitos y características
- Instituciones: Desde el Ministerio de Fomento, se va a destinar para el año 2009: 9.674 millones de euros destinados al ferrocarril, pero un alto porcentaje de esta cantidad se destinará a la financiación de trenes de alta velocidad para viajeros, parcialmente incompatibles con el transporte de mercancías. - Técnicos: mejora los trenes en relación para que estos sean más rápidos y silenciosos. Posible opción a ser utilizados también por pasajeros.
Potencial en España
- En los Presupuestos Generales del Estado para el 2009, está previsto destinar 9.674 millones, aunque gran porcentaje de este importe se va a destinar a transporte de pasajeros de alta velocidad; existe una cantidad significativa que puede impulsar los primeros pasos hacia el fortalecimiento del ferrocarril para el transporte de mercancías en detrimento del transporte de mercancías por carretera.

11. Parking disuasorios ligados al fomento del transporte público
Descripción
- La medida pretende la construcción de parkings disuasorios a la entrada de las ciudades y junto a las zonas comerciales para facilitar la incorporación del transporte público en los hábitos de transporte ciudadano, como medida adicional a las contempladas dentro de los programas de movilidad sostenible impulsados por distintas administraciones, y para facilitar el acceso a los grandes núcleos de población. En determinadas circunstancias esta medida puede ser previa a la puesta en marcha de los peajes disuasorios a la entrada de determinadas ciudades.
Requisitos y características
- La construcción del parking quedará abierta para automóviles, furgonetas de tipo privado, no para vehículos de transporte colectivo o mercancías, como camiones o autobuses. - La medida presupone la disposición de una amplia red de transporte colectivo cerca del lugar donde el

parking se va a ubicar, de tal forma que se garantice la intermodalidad, así como espacio reservado bajo la normativa de ordenación del territorio correspondiente.

Potencial en España

- Bajo: sus ventajas son notables en términos de descongestión del tráfico como externalidad, si bien presupone la disposición de una amplia red de transporte público para poder acceder de nuevo al vehículo aparcado.

12. Ley de Movilidad Sostenible

Descripción

- Norma que establece los principios y los objetivos a los que debe responder una gestión de la movilidad de las personas y del transporte de mercancías definiendo los instrumentos y órganos adecuados para garantizar una movilidad sostenible y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el transporte

Requisitos y características

- Entre otras cosas, una Ley de Movilidad Sostenible en España debe contemplar:
 - ✓ Los principios reguladores y los objetivos perseguidos por la norma, entre los que se encuentran garantizar la posibilidad de una movilidad sostenible así como la búsqueda de la reducción de emisiones generadas por el sector transporte.
 - ✓ Las políticas de movilidad puestas en marcha por las diferentes autoridades locales, provinciales o autonómicas de forma que sirva de marco regulador común a todas ellas y las integre en su planteamiento.
 - ✓ Las funciones de las diferentes administraciones públicas como la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas, las entidades provinciales y locales.
 - ✓ Definir diferentes planes y organismos necesarios para la definición de una movilidad sostenible que cubra todos los aspectos relacionados con el transporte (pasajeros, mercancías, urbano, interurbano, etc.) y para el seguimiento y gestión de las actuaciones.
 - ✓ Establecer las actuaciones objeto de infracción del mismo así como un régimen sancionador que penalice las mismas.

Potencial en España

- Bajo, al responder a una iniciativa que incide indirectamente en la transformación modal.

13. Renovación del parque de vehículos

Descripción

- Subvención de la Administración a propietarios particulares para la sustitución de su vehículo antiguo por uno nuevo más allá de las contempladas por el Plan VIVE del MITYC.

Requisitos y características

- El vehículo debería tener una antigüedad igual o superior a diez años, contada desde la fecha de matriculación definitiva.
- El vehículo debe haber sido dado de baja definitiva para desguace.
- Se presupone una bajada de 3 g/km adicionales a los contemplados por el Plan VIVE.
- El titular debería adquirir un vehículo de mínima eficiencia en términos de emisiones por kilómetro; concretamente, más allá de los 120 g contemplados por el Plan VIVE, mediante un desembolso adicional de 1.200 € por vehículo. Dicho desembolso se considerará progresivo atendiendo al tipo de vehículo que se adquiriera, de tal manera que se actualizará anualmente atendiendo a la media que en términos de CO₂/km dispongan los cinco vehículos menos emisores del mercado, por tipo de tecnología (diésel, eléctricos, gasolina, hidrógeno, etc.).

Potencial en España
- Bajo: las reducciones son técnicamente posibles en torno a los 3 g/km anuales hasta 2020, lo que determina un lento pero progresivo esfuerzo reductor.
14. Conducción eficiente
Descripción
- Formación en materia de conducción eficiente, con el objetivo de disminuir el consumo de combustible en los vehículos de gasolina o diesel, más allá de los cursos planificados en las líneas de subvención otorgadas por la Administración en colaboración con los distintos entes gestores de la energía a nivel territorial. Su introducción podría complementarse mediante la inclusión del temario y prácticas correspondientes en las autoescuelas.
Requisitos y características
- Medida ya implantada que pretende la impartición de cursos de conducción eficiente basándose en las materias objeto de su estudio: el arranque y puesta en marcha, la primera marcha, la aceleración y cambio de marcha, la utilización de las marchas, la velocidad de circulación, la deceleración, la detención, las paradas, la anticipación y la seguridad. - Se plantea su introducción obligatoria en autoescuelas para la obtención del correspondiente permiso de conducción, como complemento a las materias sobre seguridad vial en la educación primaria y secundaria. - La medida presupone un marco que se concreta en el programa SAVE europeo y en las líneas de financiación promovidas por el IDAE. Los cursos habitualmente se imparten en autoescuelas, si bien también disponen de un importante apoyo procedente de Automóviles Club y las propias marcas.
Potencial en España
- Medio: la experiencia muestra una baja implantación actual de la medida, si bien los ahorros per cápita en términos de emisiones, derivados de la utilización del vehículo privado, son ciertamente interesantes.

3.7. Solución VII: Gestión de Residuos

La gestión de los residuos, como otra de las expresiones bajo las que se muestran las tendencias de consumo de la sociedad española, es otra de las variables fundamentales en las que opera una política racional para la mitigación de gases de efecto invernadero. Considerando que las emisiones principales pueden proceder del metano originado por la fermentación orgánica de los residuos, y teniendo en cuenta además que el metano tiene un potencial de calentamiento global muy superior al CO₂ (reducir una tonelada de metano equivale a reducir 23 toneladas de CO₂), una gestión adecuada de los residuos se muestra imprescindible. Más considerando que, en la línea señalada por el Plan de Asignación 2008-2012, las emisiones históricas del sector residuos han tenido un crecimiento **desde 1990 hasta el año 2007**, alcanzando en este año un **incremento del 74%** respecto a las emisiones de 1990.

No hay que olvidar, por otra parte, la singular importancia que cobra el papel de las **comunidades autónomas y las de carácter regional y local** en este ámbito, si bien, una política nacional que enmarque básicamente los objetivos concretos en esta materia parece una idea a priori correcta, de tal manera que pueda lograrse un

reforzamiento del Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 que, a su vez, permita el ahorro de las emisiones inicialmente esperadas. Las medidas planteadas son:

15. Tratamiento y gestión de residuos orgánicos
Descripción
- Se trata de aprovechar energéticamente los residuos orgánicos generados en el sector agrícola-ganadero, mediante la creación de plantas de tratamiento de purines y recuperación del biogás.
Requisitos y características
- Se trata de implantar plantas de tratamiento de purines en lugares en los que su desarrollo resulte rentable. Dicha rentabilidad vendría garantizada por diferentes variables: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aportación de purines por las unidades de ganado mayor (UGM) ✓ Superficie agraria útil (descartando parcelas con grandes pendientes, las de difícil acceso o lejanas, y las no pertenecientes a ganaderos) para esparcir purín relativamente baja, y con costes asociados a problemas ambientales (contaminación de ríos), costes de esparcido en alza. - La rentabilidad de la planta vendría garantizada por: <ul style="list-style-type: none"> ✓ La venta de la energía eléctrica a la red, las hipotéticas ventas de energía térmica a instalaciones colindantes e hipotéticas ventas de la fracción sólida a instalaciones colindantes. ✓ Mayor facilidad para esparcir el purín tratado. ✓ Hipotéticas sinergias al mezclar orgánicos del sector primario con los de origen industria (alimentario) y urbano (lodos). ✓ Cobros de canon por tratamiento, transporte y gestión del purín por parte de los ganaderos.
Potencial en España
- El potencial es medio. El potencial real de los purines no llega a 10MW. Desde el sector productivo se solicita que en la revisión del PER se establezcan 125 MW sólo para purines, además de otros 125 MW para otras biodigestiones. - Resulta adecuada la implantación de la tecnología para la obtención y aprovechamiento del biogás, siguiendo el modelo europeo, en aquellos municipios en los que existe una gran concentración de granjas intensivas de ganado, fundamentalmente porcino, y donde la capacidad del medio para absorber los purines producidos resulta francamente insuficiente. En este sentido los entes locales afectados (considerando que este problema afecta normalmente a nivel comarcal, abarcando varios ayuntamientos) deben promover, junto con las administraciones regionales y los y las propietarias de las instalaciones, la construcción de las infraestructuras necesarias para la obtención y posterior aprovechamiento del biogás obtenido a partir de los purines.

16. Valorización de la fracción resto de los residuos urbanos
Descripción
- Se trataría de aprovechar energéticamente la fracción resto de los residuos urbanos. - En la actualidad, la casi totalidad de los esfuerzos en la gestión de los residuos urbanos se aplican a la recogida selectiva de materiales reciclables y a la estabilización de la fracción restante para su depósito en vertedero. - De esta forma se consigue un grado de recuperación reducido, ya que la mayor cantidad de residuos siguen siendo recogidos de forma unificada; la estabilización, (en la mayor parte de los casos parcial), reduce los efectos de las emisiones de metano de los vertederos pero supone una pérdida de energía muy importante. - La aplicación de la jerarquía propuesta en la última Directiva Europea sobre los residuos, plantea la

necesidad de valorizarlos como tratamiento anterior a su eliminación; así, y tras la prevención, la preparación para su reutilización y el reciclaje, la valorización energética está llamada a desempeñar un papel importante en la reducción de GEIs. Esta valorización solo puede realizarse en aquellas instalaciones adecuadas técnica y ambientalmente para ello, (como por ejemplo los hornos de clinker).

Requisitos y características

- Los problemas principales están relacionados con la aceptación social de la actividad y con la implantación de las instalaciones necesarias.
- No existen problemas de destinos alternativos de los residuos, ya que en ningún caso suponen competencia a los sistemas de recogida selectiva de materiales reciclables.
- La propia tecnología exige unas dimensiones mínimas, que serían casi las mismas que las requeridas por las instalaciones actuales.
- La rentabilidad de las instalaciones descansa en la recuperación energética y en las tasas de tratamiento de los residuos urbanos; la experiencia en España indica que los costes finales de gestión son iguales o inferiores a los de depósito en vertedero, especialmente si éstos últimos recogen todos los costes que originan, incluidos los costes postclausura.
- La mayor inversión necesaria frente a otras alternativas no parece una condición disuasoria, habiendo numerosas entidades interesadas en este tipo de actividades, que garantizan una producción importante de energía eléctrica durante periodos muy prolongados de tiempo.

Potencial en España

- La producción energética media puede estar en torno a 530 kWh/t de residuos a tratar; la producción de FR en España, (especialmente en áreas de densidad de población elevada) podría ser del orden de 15 Mt/a; por tanto, la generación eléctrica potencial será del orden de 7950 GWh/a.
- Casi el 70% de la energía generada tiene origen biogénico, por lo que no aporta CO₂ en cantidades apreciables, al tiempo que reduce las emisiones desde otras fuentes fósiles.
- La última encuesta del Instituto Nacional de Estadística muestra que en España todavía no se aplica suficientemente la jerarquía de los residuos ni la legislación referente a los bio-residuos en vertedero; así, en 2007 el 74,8% de los residuos recogidos sin separación previa se eliminó en vertedero, así como el 31,6% de los recogidos selectivamente.
- Resulta, por esta razón, importante lograr alternativas a la eliminación en vertedero de residuos urbanos sin tratamiento previo. Dentro de esta política, la valorización energética (que no habría de confundirse con la incineración, dado que esta sería una forma final de eliminación) debería jugar un papel relevante, existiendo un inmenso potencial para ello, estimulable una vez aplicadas previamente la prevención, la reutilización y el reciclado.

3.8. Solución IX: Ahorro y eficiencia energética en sector residencial

Las emisiones en el sector residencial disponen de la importancia que viene otorgada, por una parte, por un **alza imparable de sus emisiones** a lo largo de los últimos años y, por otra, por la apelación directa a las pautas y hábitos de consumo, fundamentalmente energético, en los hogares, comercios y administraciones públicas.

Es obvio, por tanto, que las medidas encaminadas a mitigar la influencia del sector residencial, comercial e institucional dentro del inventario nacional de gases de efecto invernadero deben ir orientados a la sensibilización ciudadana, a través de ejemplos como la gestión de la demanda energética, y al ofrecimiento de soluciones y medidas

de apoyo que garanticen una renovación de la tecnología que les presta servicio, y sirvan para la autosatisfacción de las necesidades energéticas que le son propias.

Las barreras para la implantación de las medidas que se plantean a continuación, no obstante, no son escasas, y dado el peso que representan en el inventario nacional de gases de efecto invernadero, todo ello determina que su potencial sea bajo: la falta de elasticidad de la demanda a iniciativas de este tipo relativiza su influencia en el inventario, sin perjuicio de la **importante contribución que supone en términos de sostenibilidad e implicación ciudadana directa.**

17. Aislamiento térmico de edificios
Descripción
- Normativa de impulso a la construcción de edificios con sistemas de aislamiento térmico que cubran las necesidades de abastecimiento de los mismos.
Requisitos y características
- Se busca crear una normativa que impulse la instalación de aislamiento térmico en nuevos edificios. Para ello se debe tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Edificios afectados: por ejemplo, en los afectados por el Código Técnico de la Edificación. ✓ Grado de autoabastecimiento térmico: se puede plantear un aumento de los espesores de aislamiento que establece la nueva normativa CTE, aplicando, por ejemplo, los espesores óptimos de 13 cm de media en fachadas y de 15 cm en cubiertas (según las condiciones climatológicas de la zona y el modelo de edificio).
Potencial en España
- Bajo: no obstante, dado que la inversión es recuperable y amortizable en España, es una medida de ejecución interesante. - Son ya muchos los Ayuntamientos españoles que han promovido protocolos de buenas prácticas para la construcción de edificios y ayudas para la rehabilitación teniendo en cuenta criterios de Sostenibilidad. Asegurar el cumplimiento del Código Técnico de Edificación en los nuevos edificios y fomentar las ayudas que posibiliten aumentar el aislamiento deben ser prioridades que deben contemplar los planes municipales en materia de lucha contra el cambio climático.

18. Gestión de la demanda energética
Descripción
- Es una medida dirigida a la optimización del consumo de electricidad en usuarios de baja y media tensión. Con todo esto se pretende impulsar un cambio en los patrones de consumo, y en una moderación del consumo eléctrico, y por tanto de las emisiones asociadas a la generación eléctrica respectiva, sin que por ello se vean afectadas las necesidades de bienestar y confort.
Requisitos y características
- La demanda eléctrica coincide en el tiempo con su consumo, puesto que la energía eléctrica no se almacena. El consumidor eléctrico solo demanda en el momento que consume y el sistema eléctrico suministra en cada momento toda la potencia que le mandan los y las consumidoras. Esta situación provoca un incremento de las inversiones en generación y transporte para aumentar la potencia instalada y asegurar el suministro eléctrico solo para unas pocas horas anuales, lo que genera un sistema mal dimensionado en capacidades y necesidades. Gestionar la demanda significa consumir de forma diferente

mediante modulaciones de las cargas (consumir más en horas valle y menos en las horas punta) y la interrupción del suministro en las horas punta si así lo solicita el operador del sistema eléctrico.

Potencial en España

- Posee un gran potencial. Existe un proyecto CENIT en el que participan más de 15 empresas y 14 centros tecnológicos que tienen como objetivo la optimización del transporte eléctrico.

19. Carbon labelling

Descripción

- Se trata de implantar un etiquetado de productos en el que se refleje la "huella de carbono" imputable a su puesta en el mercado y consumo. Sería necesario considerar en su diseño, asimismo, las emisiones asociadas al ciclo de vida útil del producto, incluyendo las emisiones atribuibles al final de su vida útil.

Requisitos y características

- Selección de sectores, productos y empresas colaboradoras.
- Análisis de ciclo de vida de productos seleccionados.
- Diseño e implantación de la etiqueta.
- Comunicación.

Potencial en España

- Las reducciones son viables en España y el potencial medio, ya que el sector residencial (verdadero consumidor final y receptor de la señal que transmite la etiqueta) constituye en España un sector con emisiones de GEIs al alza.

20. Equipamiento eficiente

Descripción

- Se trata de fomentar la utilización de equipamiento eficiente para el consumo eléctrico a través de una campaña de comunicación que facilite la incorporación de electrodomésticos, equipos eléctricos y electrónicos más eficientes en el ámbito residencial, más allá de los objetivos planteados por el IDAE a través de su Plan Renove incluido en el segundo Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 para la sustitución progresiva de electrodomésticos menos eficientes energéticamente.

Requisitos y características

- Se trata, por una parte, de subvencionar directamente la adquisición de equipamiento de bajo consumo energético (lámparas, lavadoras, lavavajillas).
- Empezar una campaña de sensibilización para el ahorro energético.
- La iniciativa parte del etiquetado energético como medida de la eficiencia energética de los equipos domésticos que, en definitiva, representa la medida del ahorro energético derivado de su utilización. Particularmente el IDAE ha realizado campañas y abierto líneas de financiación para ayudar a la implantación de equipamiento eficiente en el ámbito doméstico.

Potencial en España

- Bajo. El sector residencial en España representa una parte relativamente pequeña en términos de emisiones del inventario correspondiente. Bien es cierto, en todo caso, que como medida ejemplarizante puede tener una relevancia considerable.

21. Auditorías energéticas

Descripción

La medida consiste en la implantación de auditorías energéticas en el sector residencial e industrial, con el objeto de optimizar los costes y lograr ahorros de energía en los ámbitos respectivos. Para ello se dotará un fondo en colaboración con distintos entes públicos y administraciones locales, regionales o

estatales, para la realización de las auditorías y el planteamiento de distintas medidas de reducción.
Requisitos y características
<p>- En esta medida se pretende ampliar el espectro de la financiación de auditorías al sector residencial y servicios (fundamentalmente a este último) y al 30% restante perteneciente al sector industrial. Se trataría de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer el alcance de la financiación y cerrar el ámbito sectorial objetivo. ✓ Dotar presupuestariamente el fondo. ✓ Realizar auditorías energéticas en las instalaciones. ✓ Plantear medidas de reducción. <p>- Se parte de un coste medio por auditoría cifrado en unos 15.000 €. En 2005-2007, mediante el presente mecanismo, se previeron 276 auditorías.</p>
Potencial en España
- Medio: hay un <i>gap</i> objetivo que puede ser considerado importante llenar en términos de conocimiento sobre <i>performance</i> energética en determinados sectores.

3.9. Solución X: Energías Renovables

Una política pública para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero viene asociada necesariamente con el desarrollo de modos de abastecimiento energético renovable que, por una parte, ayuden a **reducir los riesgos relativos al abastecimiento energético** (España mantiene una dependencia energética exterior muy alta en los últimos años, que ronda el 80%), y por otra, sirvan para desarrollar tecnologías y recursos nacionales, y **diversifiquen las fuentes de generación térmica y eléctrica**.

España, de hecho, es uno de los países pioneros en su desarrollo y, progresivamente, las energías renovables, unas más que otras, van adquiriendo mayor importancia en el mix de generación eléctrica. Esta es la senda que está recorriendo igualmente otros países europeos, y así ha sido materializado por la Comisión Europea dentro de su propuesta de 23 de enero de 2008 con el objetivo puesto en 2020: **“alcanzar una cuota del 20 % de energías renovables en el consumo de energía global de la UE para 2020”**.

Por su importancia se reflejan a continuación las posibilidades que ofrece la energía solar fotovoltaica. Mención aparte merecen la energía eólica y la biomasa. Ambas disponen de un enorme potencial y no se reflejan como medida específica, si bien el mismo viene caracterizado en proyectos como el REOLTEC y TPWIND para el caso eólico o con la necesidad de multiplicar su uso para cumplir con el objetivo del PER. Las medidas planteadas para la solución que se propone son:

22. Energía solar fotovoltaica en edificios existentes y de nueva construcción
Descripción
- Incentivo a la incorporación de sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red para los edificios existentes y de nueva construcción.
Requisitos y características
- Para conseguir su expansión serán necesarias, entre otras, las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un marco regulador favorable que incentive la implantación de estos sistemas mediante ayudas financieras, fiscales, etc ✓ Nuevas soluciones desarrolladas por los fabricantes y aplicaciones más atractivas que puedan conseguir una doble funcionalidad de los elementos, soluciones innovadoras y diseños más atractivos para los y las ciudadanas. ✓ Una mejora en la eficiencia y en la disponibilidad de los sistemas para conseguir reducir las pérdidas y obtener un mayor tiempo de disponibilidad de cara a maximizar la generación fotovoltaica. ✓ La difusión de experiencias de éxito y buenos resultados para conseguir una mayor acogida de la sociedad e incrementar la concienciación pública.
Potencial en España
- Las reducciones son viables en España y el potencial elevado, ya que el sector residencial constituye en España, junto con el transporte, aproximadamente el 50% de las emisiones de GEIs en España, observándose una tendencia al alza de las mismas. - Además, España es un país especialmente favorecido por la radiación solar gracias a su privilegiada situación y climatología. La radiación solar global sobre superficie horizontal en España oscila entre 3,2 kw/h/m ² /día de la zona más septentrional del territorio hasta los 5,3 kw/h/m ² /día de la isla de Tenerife. - El nuevo Real Decreto 1578/2008 que regula la retribución de la energía solar fotovoltaica ha supuesto una bajada drástica de las tarifas de las fotovoltaicas en nuestro país. Las tarifas para pequeñas instalaciones (menos de 20 kW) se establecen en 34 céntimos de euro el kWh parecen claramente insuficientes. Aparte de intentar proponer la revisión de este Real Decreto en lo referente a este tipo de tarifas, cuya subida razonable no constituiría una gran repercusión para el sistema tarifario pero sí una poderosa señal por una apuesta para la generación distribuida, los entes locales deberían seguir proponiendo el desarrollo de este tipo de energía dentro de sus planes municipales.

3.10 Solución XI: I+D+i en Tecnologías en torno al Cambio Climático.

Las tecnologías ambientales deben jugar un papel fundamental en la reducción de la huella de carbono de la economía española. El **Plan de Acción a favor de las tecnologías ambientales en la UE** pretende eliminar los obstáculos que impiden aprovechar al máximo el potencial de dichas tecnologías para proteger el medio ambiente, contribuyendo al mismo tiempo a la competitividad y al desarrollo económico. La estrategia de la UE para el desarrollo sostenible plantea como uno de sus retos principales el cambio climático y la energía limpia. Consecuentemente, las políticas de ecoinnovación y tecnologías ambientales están recogidas como líneas estratégicas prioritarias en los marcos que definen los programas de I+D+i.

Especialmente importante para España, que no puede dejar esta oportunidad, es el actual periodo de programación 2007-2013, dada la creación de un fondo tecnológico con soporte financiero de la UE, para ayudas a la investigación y al desarrollo tecnológico, realizado por y para el sector empresarial, dotado con cerca de 2.000 millones de euros para nuestro país.

23. I+D+i en tecnologías en torno al cambio climático
Descripción
- Impulsar la línea estratégica sobre cambio climático es una de las prioridades de la Estrategia Europea de I+D+i y del Plan Nacional de I+D+i (2008-2011)
Requisitos y características
- Se hace necesario desarrollar soluciones tecnológicas para mitigar las emisiones de GEIs en el sector energético en las siguientes áreas prioritarias, definidas en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acción Prioritaria en Eficiencia Energética en usos finales (eficiencia energética en edificios; ahorro y eficiencia en industrias intensivas en energía; transporte más limpio). ✓ Acción Prioritaria en Energías Renovables (termoeléctrica, fotovoltaica, eólica, biomasa, oceánica, biocombustibles, solar térmica y geotérmica). ✓ Acción Prioritaria sobre Transporte y Distribución de la Energía. ✓ Acción Prioritaria sobre Tecnologías para la Combustión Limpia del carbono y la Captura y el almacenamiento del CO₂. ✓ Acción Prioritaria sobre el Hidrógeno y Pilas de Combustible.
Potencial en España
- Dentro de las Plataformas Tecnológicas creadas en España a partir del Plan ETAP se están elaborando Planes Estratégicos en áreas de tecnologías clave frente al cambio climático como son la Biomasa, la Fotovoltaica, el CO ₂ y el Hidrógeno y las Pilas de Combustible. - España invertirá 10.087 millones de euros durante el periodo 2007-2013 procedente de los fondos estructurales de la UE (FEDER y Fondo Tecnológico), además del LIFE+ y de todos los proyectos competitivos que consiga del 7º Programa Marco de I+D+i; el CIP y el Plan Nacional I+D+i. - En este último Plan la distribución inicial porcentual de los recursos asignados es 10% a eficiencia energética, 30% a energías renovables, 15% para carbón limpio, 25% para hidrógeno y pilas, 10% para transporte de energía y 10% a energía nuclear.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Para valorar el impacto potencial de introducción de estas medidas, @O2 ha construido un **modelo empírico** que representa el funcionamiento general de los sectores emisores de Gases de Efecto Invernadero en nuestro país. Este modelo ha permitido valorar el impacto cuantitativo de las políticas que ya está desarrollando la Administración, junto con las mejoras que se obtienen gracias a las medidas contempladas en el estudio, con el horizonte puesto en el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de cambio climático.

En este sentido, la reducción total de emisiones entre el escenario con medidas y el escenario @O2 se ha estimado en 294 Mt CO₂e. Por ello, lógicamente se podría reducir el coste de cumplimiento para nuestro país. Durante el periodo de Kyoto en la reducción de coste entre ambos escenarios se ha estimado en 142 millones de € anuales (712 millones de € para todo el periodo). La estimación de la reducción para los compromisos europeos a 2020 podría llegar a 1.082 millones de € anuales (8.651 millones de € para todo el periodo). Para este periodo se ha llegado a elaborar una estimación de los ingresos derivados del proceso de subasta para “netear” los costes totales para nuestro país.

5. APLICACIÓN A NIVEL LOCAL DE LAS MEDIDAS DEL PROYECTO @O2

El proyecto @O2 no ha permanecido ajeno a la incipiente inquietud del mundo local por el cambio climático. Por ello, se ha analizado especialmente la **contribución del ámbito local** en las siguientes medidas:

- ✓ La Contratación Pública Verde
- ✓ El Fondo de Carbono. Proyectos Forestales
- ✓ Los Peajes disuasorios
- ✓ La Movilidad sostenible
- ✓ La valorización de la Fracción resto de los residuos urbanos
- ✓ El tratamiento y gestión de los residuos orgánicos
- ✓ Los incentivos a la construcción de edificios con sistemas de aislamiento térmico
- ✓ La gestión de la Demanda energética
- ✓ La energía solar fotovoltaica en edificios

6. PROPUESTAS FUTURAS

En las páginas precedentes se han podido observar los resultados del primer año de desarrollo del proyecto @O2, una primera fase de implantación que contribuye a cerrar un ciclo. Sin embargo, como proyecto multiparticipante, para ofrecer solución a una cuestión como el cambio climático, que requiere de compromisos a medio y largo plazo y que además sirve de marco para un cambio de paradigma en la sociedad actual, es necesario que el mismo continúe. Son diversos los retos:

- ✓ Es necesario avanzar en la **actualización de los modelos desarrollados**. En definitiva, un contexto de **incertidumbre financiera e industrial** como el actual requiere de una actualización de los escenarios de partida y de sus

resultados, toda vez que la ralentización de la actividad económica está incidiendo ya de manera determinante en la evolución de emisiones.

- ✓ Es necesario **concretar las soluciones propuestas** y debatir sobre su aplicación con distintos participantes, con el objetivo de que las mismas puedan formar parte intrínseca de los objetivos de la Administración, contribuyendo a eliminar las barreras que impiden su desarrollo y contribuyendo a su implantación en orden de coste-eficiencia.
- ✓ Es necesario evaluar el seguimiento y los pasos ulteriores que acompañen al término del estudio. @O2 es un proyecto dinámico, que pretende configurarse en *think tank* para el cumplimiento de los compromisos de reducción de España, y por esta razón requiere de un sistema que le permita subsistir y evaluar periódicamente la implantación de las soluciones que ofrece.

Dentro del primer plantel de soluciones propuesto por el ISR a los y las participantes del proyecto @O2, destacaron tras su discusión diversas ideas que deben tener un mayor desarrollo. Bajo la consideración de todos y todas los y las participantes, se plantea la posibilidad de emprender *spinoffs* de este proyecto madre.

1. Coste marginal de abatimiento y proyectos de reducción de emisiones.

Una conclusión parece clara. Si deseamos dinamizar y modernizar la economía española para el reto del cambio climático, no podemos limitarnos a invertir en proyectos en terceros países. Una visión estratégica y a medio plazo de nuestros sectores productivos apunta a la necesidad de tomar en consideración escenarios bajos en emisiones y que el CO₂ se convierta en un factor clave de competitividad empresarial.

La información disponible apunta a la existencia de un número limitado de proyectos con un sustancial potencial de reducción a costes muy bajos, proyectos que en este sentido deberían contribuir de manera significativa a una reducción de emisiones "contabilizable" dentro del Inventario Nacional de Gases de Efecto invernadero, así como a un número importante de proyectos con potencial medio y a costes moderados. Además, tal y como se ha destacado en el texto precedente, la Administración debería estar dispuesta a invertir en estos proyectos, incluso cuando su coste sea ligeramente superior al de los proyectos de reducción en terceros países.

Este potencial debería conocerse mejor para poder escoger, entre la panoplia de herramientas existentes en manos de la Administración, aquellos que son más idóneos,

desde las herramientas de incentivos directos a proyectos (aplicación conjunta o proyectos de reducción doméstica) hasta medidas de fomento general o normativas.

Este mayor conocimiento pasa por el desarrollo de curvas de abatimiento potencial y costes por sector, tal y como se ha hecho en otros países de nuestro entorno. Este ejercicio permitirá abordar de lleno medidas de reducción de emisiones a través de una discusión informada con los distintos sectores con el telón de fondo de las oportunidades que ofrece la nueva economía que se avecina.

2. Fondo de Carbono. Proyectos Forestales en España.

Esta medida se basa en el establecimiento de un **incentivo al desarrollo de proyectos en España de reducción de emisiones en el sector primario** (especial pero no únicamente en el sector forestal), que contabilicen en el inventario nacional a efecto del cumplimiento de las obligaciones suscritas para la lucha contra el cambio climático.

Es similar a la iniciativa puesta en práctica por el *Forest Carbon Partnership Facility*, auspiciada por el Banco Mundial, que financia proyectos para la realización de inventarios sectoriales y la evaluación del potencial concreto de captación de carbono y también desembolsa el dinero correspondiente a las reducciones que se realizan más allá de un umbral/escenario previamente fijado a priori entre el Estado destinatario de la inversión y el Banco Mundial.

En España esto se concretaría en la creación de un Fondo Financiero en el que participarían:

- ✓ Las **instituciones** (Estado, Comunidades Autónomas, Entes Locales) que aportarían un montante para el desarrollo de proyectos elegibles, cuyas reducciones pudiesen computar a efectos de nuestros compromisos de reducción de emisiones.
- ✓ Las asociaciones de **propietarios forestales y agrícolas** que desarrollarían estos proyectos.
- ✓ Las asociaciones y empresas de los sectores del papel, la madera y el mueble.
- ✓ Los Colegios profesionales

Dicho Fondo previamente debería haber establecido los criterios de elegibilidad de los proyectos, fijado las retribuciones por tonelada captada e identificado los proyectos por el territorio español.

Esta medida, en opinión de los y las participantes del @O2, se considera de enorme importancia, pues más de la mitad del territorio español es forestal y, además de ser una medida eficiente para mitigar el cambio climático, es una medida de primer orden para el soporte socio-económico de zonas desfavorecidas.

En base a todo esto el ISR propone un proyecto multiparticipante, abierto a todo el sector forestal (administraciones públicas, propietarios públicos y privados, asociaciones de silvicultores, industrias de primera transformación de la madera y empresas y asociaciones empresariales ligadas en sentido amplio al mundo de la madera) en el que se estudie cómo y hasta dónde es viable ambiental, económica y socialmente implementar esta medida.

El proyecto se articularía entorno a 3 ejes:

- 1) Repoblación /Reforestación
- 2) Aumento de la fijación de CO₂ en cantidad y tiempo
- 3) Participación activa de los sectores industriales interesados.

Dicho estudio debería, entre otras cosas, definir claramente:

- ✓ El potencial de reducción de las emisiones de CO₂ (no solo a nivel forestal sino también a nivel de los principales usos de la madera, provenientes de la gestión sostenible de los bosques) y la forma de contabilizarlas.
- ✓ La propuesta de cuáles deben ser las reglas a establecer para el reconocimiento de las Unidades de Absorción.
- ✓ La propuesta para el establecimiento de los criterios que permitan que los proyectos sean elegibles.
- ✓ La valoración de las cantidades a retribuir por tonelada captada.

3. Mix Energético 2030

En su primera propuesta el proyecto @O2 planteaba una medida referente a la promoción de la energía nuclear en el sistema de generación eléctrica. Esta medida apostaba por el fomento de la energía eléctrica mediante energía nuclear, pero no de forma convencional, sino utilizando los **nuevos sistemas** de Generación III y IV, que presentan grandes mejoras en cuanto al desarrollo de sistemas de seguridad pasivos (generación III) a la vez que el gran impulso de la I+D está posibilitando que en un futuro reciente vaya a ser posible un uso mas eficiente del uranio y el diseño de ciclos cerrados de combustible que permita tratar los residuos dentro del propio reactor (Generación IV).

El estudio había seleccionado este tipo de medida debido a que la energía nuclear no genera emisiones de gases de efecto invernadero en su funcionamiento. Pese a esta ventaja, los y las participantes opinaron que, dados los obstáculos socioeconómicos que el desarrollo de este tipo de medida puede tener en España, había que realizar un abordaje mucho más complejo de la misma, que, además de las facetas tecnológicas y económicas ya estudiadas en el @O2, introdujera:

- ✓ Un **marco más amplio que considerara todo el mix energético**, pues el debate no es solo si hay que desarrollar más o menos la energía nuclear, sino también conocer qué otras fuentes habría, en su caso, que reducir o incrementar para completar el mix energético.
- ✓ La consideración de este mix energético dentro del marco de la política energética de la U.E. y acorde a otras estrategias que pueden incrementar cuantitativa y cualitativamente la demanda energética, como puede ser por ejemplo el impulso a los vehículos eléctricos
- ✓ Un estudio que identificara mejor las **barreras** que dificultan la promoción de los distintos tipos de energía especialmente:
 - en el campo **financiero** (¿quién va avalar financieramente esos proyectos?, ¿son viables sin garantías públicas?).
 - en el campo **social**, hasta dónde llega el rechazo generalizado de una parte de la sociedad española a determinadas fuentes de energía como la nuclear, por desconfianza sobre su seguridad y el almacenamiento de sus residuos de alta intensidad y valorara la forma de incidir sobre este rechazo.
 - en el campo **político** (¿existe posibilidad de un gran pacto político y social imprescindible para proporcionar un marco estable a proyectos que requieren inversiones significativas y periodos de ejecución dilatados en el tiempo, teniendo en consideración las condiciones del mercado?).

Sobre estas bases el ISR propone, como uno de los desarrollos del proyecto @O2 la realización de un estudio multiparticipante que ayude a despejar todas estas incógnitas y finalmente estime hasta qué punto la medida de fomentar la producción de energía eléctrica a partir de fuentes nucleares de generación III y IV puede ser o no una opción viable para la lucha contra el cambio climático en España, teniendo en consideración los aspectos económicos, sociales y ambientales en su conjunto.