

**RESUMEN**

**PLAN DE ENERGÍAS  
RENOVABLES  
EN ESPAÑA**

**2005-2010**

---

21 de julio de 2005



## ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **JUSTIFICACIÓN**
3. **LOS ESCENARIOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010**
4. **OBJETIVOS ENERGÉTICOS DEL PLAN**
  - 4.1. *Evolución reciente de las Energías Renovables (1999-2004)*
  - 4.2. *Definición de Objetivos Energéticos del Plan*
5. **ANÁLISIS DE OBJETIVOS POR ÁREAS TÉCNICAS**
  - 5.1. *Energía Eólica*
  - 5.2. *Energía Hidroeléctrica*
  - 5.3. *Energía Solar Térmica*
  - 5.4. *Energía Solar Termoeléctrica*
  - 5.5. *Energía Solar Fotovoltaica*
  - 5.6. *Biomasa*
  - 5.7. *Biogás*
  - 5.8. *Biocarburantes*
6. **LAS MEDIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN**
  - 6.1. *Medidas por áreas*
  - 6.2. *Primas a la producción de electricidad con renovables*
  - 6.3. *Resumen de medidas prioritarias*
  - 6.4. *Seguimiento y control del Plan*
7. **FINANCIACIÓN DEL PLAN**
  - 7.1. *Introducción*
  - 7.2. *Análisis económico-financiero del Plan de Inversiones*
  - 7.3. *Ayudas públicas requeridas por el Plan*
  - 7.4. *Desarrollo global de la financiación del Plan*

8. *LÍNEAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA*
  
9. *EFFECTOS POSITIVOS DEL PLAN*
  - 9.1. *Diversificación energética*
  - 9.2. *Medioambientales*
  - 9.3. *Socioeconómicos*
  
10. *ANÁLISIS DE LOS APOYOS PÚBLICOS POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA, POR EMPLEOS GENERADOS Y POR CO<sub>2</sub> EVITADO*
  - 10.1. *Apoyos públicos por unidad de producción de energía*
  - 10.2. *Apoyos públicos por empleo generado*
  - 10.3. *Apoyos públicos por tonelada de CO<sub>2</sub> evitada*
  - 10.4. *Parámetros globales del Plan de Energías Renovables 2005-2010.*

## 1.- INTRODUCCIÓN

España mantiene desde hace tres lustros un notorio crecimiento de la intensidad energética. Nuestra creciente y excesiva dependencia energética exterior — alrededor del 80% en los últimos años— y la necesidad de preservar el medio ambiente, obligan al fomento de fórmulas eficaces para un uso eficiente de la energía y la utilización de fuentes limpias. Por tanto, el crecimiento sustancial de las fuentes renovables, junto a una importante mejora de la eficiencia energética, responde a motivos de estrategia económica, social y medioambiental.

El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010 constituye la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 hasta ahora vigente. Con esta revisión, se trata de mantener el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010, así como de incorporar los otros dos objetivos indicativos —29,4% de generación eléctrica con renovables y 5,75% de biocarburantes en transporte para ese año— adoptados con posterioridad al anterior plan.

Este documento es el resumen del nuevo Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 y, tras esta introducción presenta, de forma sintética, además de su justificación y escenarios contemplados, los objetivos energéticos para cada área renovable, las medidas necesarias para su cumplimiento —incluida la financiación—, así como las líneas de innovación tecnológica y los beneficios derivados de su aplicación.

## 2.- JUSTIFICACIÓN

El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010, de acuerdo con la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, establecía unos objetivos por áreas que permitían alcanzar, en el año 2010, el objetivo de que las fuentes de energía renovables cubrieran como mínimo el 12% de la demanda total de energía primaria. Este objetivo, que informa las políticas de fomento de las energías renovables en la Unión Europea desde la aprobación del Libro Blanco<sup>1</sup> en 1997, vuelve a ser asumido por este nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 que propone, sin embargo, una distribución diferente de los esfuerzos por áreas, de manera que sea posible la consecución de dicho objetivo global.

Tal y como recoge el “Balance del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España durante el periodo 1999-2004”, elaborado por el IDAE, desde la aprobación de ese Plan, hasta finales de 2004, el consumo global de energías renovables ha aumentado en España en dos millones setecientas mil toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales, un crecimiento significativo, aunque insuficiente para alcanzar los ambiciosos objetivos fijados. Hasta finales de 2004, se había cumplido el 28,4% del objetivo de incremento global.

Tres fuentes renovables han evolucionado hasta la fecha de forma satisfactoria: eólica, biocarburantes y biogás. La energía minihidráulica avanza más despacio de lo previsto y áreas como la biomasa y las solares se están desarrollando sensiblemente por debajo del ritmo necesario para alcanzar los objetivos finales. Por lo que se refiere a la biomasa, el Balance del Plan de Fomento, citado anteriormente, señala la necesidad de introducir cambios urgentes y sustanciales en el marco en el que se desenvuelve, sin los cuales no sería posible alcanzar los objetivos a 2010<sup>2</sup>.

Junto a la propia dinámica de seguimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010, que indica que las previsiones iniciales de crecimiento no se están cumpliendo, existen razones adicionales que aconsejan la mencionada revisión.

**En primer lugar, el consumo de energía primaria<sup>3</sup> (y la intensidad energética) han crecido muy por encima de lo previsto**, en gran medida inducido por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte. Y ello, por sí solo, obligaría a revisar al alza el crecimiento previsto de las energías renovables por el Plan de Fomento para alcanzar el 12% en el año 2010.

**En segundo lugar, tras la aprobación del Plan de Fomento han sido establecidos otros dos objetivos indicativos** que hacen referencia a la generación de electricidad con fuentes renovables y al consumo de biocarburantes, que es necesario contemplar en este nuevo Plan:

---

<sup>1</sup> Comunicación de la Comisión: Energía para el futuro: Fuentes de Energía Renovables. Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios (Documento COM (97) 599 final). Bruselas, 26.11.1997.

<sup>2</sup> Los objetivos de incremento del consumo de biomasa (tanto para usos térmicos como eléctricos) suponían, en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, un 63% del objetivo global de incremento del consumo de fuentes de energía renovables, mientras que a finales de 2004 el grado de avance para esta área se situaba en el 9,0%.

<sup>3</sup> Entre los años 2000 y 2004, la tasa de crecimiento media de los consumos de energía primaria ha superado el 3,2% anual.

- **La Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, cuya transposición se encuentra en fase de trámite, contempla una serie de actuaciones, tanto por parte de los Estados miembros, como por parte de la Comisión Europea, para promocionar la electricidad generada con fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad. Esta directiva establece unos objetivos indicativos nacionales para 2010 que, en el caso de España, suponen que la electricidad generada con estas fuentes en ese año alcance el 29,4% del consumo nacional bruto de electricidad.**
- **La Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, establece unos objetivos indicativos, calculados sobre la base del contenido energético, del 2% a finales de 2005 y el 5,75% a finales de 2010, de la gasolina y el gasóleo comercializados con fines de transporte en los respectivos mercados nacionales. La directiva ha sido transpuesta a la legislación española a través del Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre.**

Finalmente, deben también considerarse las ventajas de las energías renovables ante los nuevos compromisos de carácter medioambiental, muy especialmente los derivados del Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión (PNA), aprobado recientemente por el Gobierno.

### 3.- LOS ESCENARIOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

El análisis detallado del consumo de energía y de los factores que inciden en él, junto a la formulación de escenarios, resultan básicos para vislumbrar la posible evolución futura y establecer e integrar los objetivos de la política energética de acuerdo con las perspectivas de evolución de la estructura energética general.

Con vistas a realizar una evaluación previa de los posibles escenarios de evolución de cada tecnología y de su adecuación a los compromisos existentes, principalmente en materia de cobertura de consumo primario y producción eléctrica (12% y 29,4% en 2010, respectivamente), consumo de biocarburantes (5,75% de cobertura en 2010) e impactos medioambientales asociados (emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas hasta 2010, principalmente), se ha realizado un análisis exhaustivo, área por área, de las posibilidades de desarrollo a lo largo del periodo de ejecución del Plan, en un estudio específico elaborado por el IDAE sobre “Escenarios de Energías Renovables 2005-2010”.

Con este objetivo, se establecieron en el mencionado estudio tres escenarios posibles de evolución tecnológica en cada área renovable, caracterizados como se resume a continuación:

- **Escenario Actual:** Asume las pautas de crecimiento en cada una de las áreas renovables que se vienen registrando desde la aprobación del Plan de Fomento. En conjunto, resulta totalmente insuficiente para alcanzar los mencionados compromisos.

- **Escenario Probable:** Considera la evolución más probable de las energías renovables durante los próximos años, de acuerdo con las condiciones de desarrollo actuales y las posibilidades de crecimiento adicional en cada área, con vistas a alcanzar los compromisos adquiridos. Requiere la adopción de medidas específicas para superar las barreras actualmente existentes y supone un importante incremento de la contribución global de las renovables respecto al escenario anterior.

- **Escenario Optimista:** Considera unos umbrales de crecimiento muy altos, dentro de lo potencialmente alcanzable, para cada una de las áreas renovables hasta el año 2010. Supone la adopción de medidas inmediatas para alcanzar esas altas tasas de incremento y, en conjunto, representa una contribución global aún mayor que la del escenario anterior.

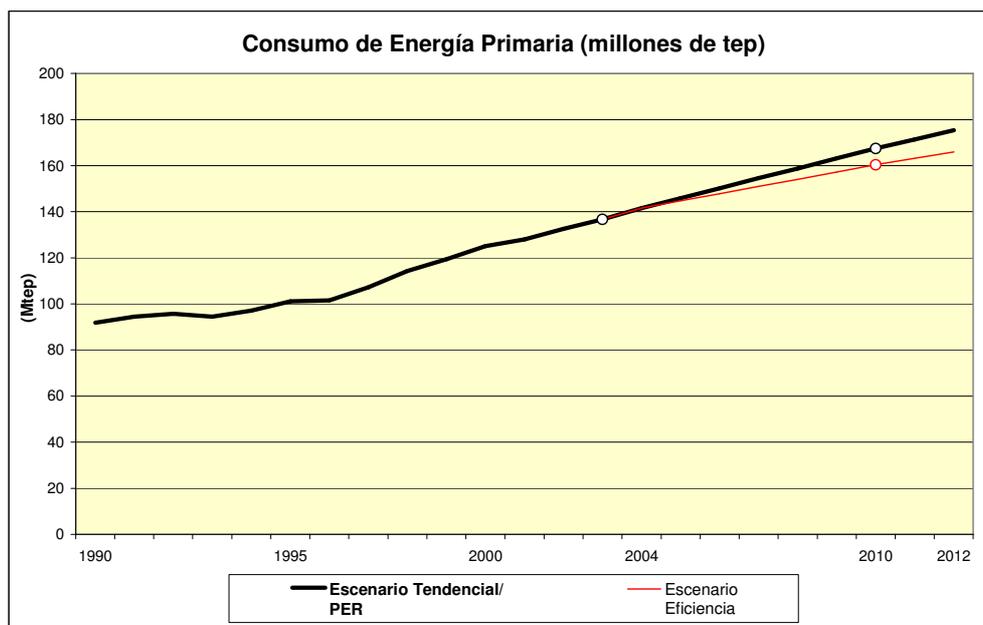
La elección del escenario de tecnologías renovables más adecuado requirió un análisis sectorial pormenorizado y, posteriormente, una evaluación integrada destinada a estimar el impacto en cada caso sobre el conjunto del sistema energético y, con ello, el umbral de cobertura con renovables alcanzado en 2010. Para ello se definieron también, en este contexto, diferentes posibles escenarios, que quedaron finalmente resumidos a dos escenarios de evolución energética general:

- **Escenario Tendencial:** Recoge las tendencias económicas y energéticas actuales, presentando lo que se considera la perspectiva futura más probable sin nuevas actuaciones de política energética. Se corresponde con el escenario tendencial elaborado por la Subdirección General de Planificación Energética para el periodo 2003-2012. En él, se mantiene un ligero crecimiento de la intensidad energética

primaria durante los primeros años y se reduce en los siguientes, para acabar la década con niveles similares a los de 2004.

- **Escenario de Eficiencia:** Con respecto al escenario anterior, considera las mejoras de eficiencia en los sectores de consumo final que contempla la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4).

El siguiente gráfico muestra la evolución histórica del consumo de energía durante la pasada década y la inducida por cada uno de estos dos escenarios.



Si bien el escenario deseable de evolución de consumos energéticos puede considerarse más cercano al de eficiencia que a cualquier otro –para ello se aprobó a finales de 2003 la E4 y el pasado día 8 de julio de 2005 el Gobierno ha aprobado un Plan de Acción detallado para el periodo 2005-2007–, para la elaboración del Plan de Energías Renovables se ha elegido como escenario de referencia para la evolución energética general el Escenario Tendencial. Aunque el desarrollo de los recursos renovables y la mejora de la eficiencia energética son dos elementos básicos de una misma política energética, es más prudente no supeditar el cumplimiento de una parte de esa política –los objetivos de renovables a establecer en el nuevo Plan– al cumplimiento de la otra.

Más adelante aparece el análisis cruzado de los impactos que cada uno de los tres escenarios de tecnologías renovables ejercen sobre los dos escenarios energéticos generales considerados. Pero antes de presentar las tablas que resumen esos impactos, es necesario aclarar algunos aspectos relacionados con la situación de partida asociada al cierre del balance de 2004.

El presente Plan de Energías Renovables abarca el periodo 2005-2010 y utiliza, por tanto, como año base o de referencia el año 2004. La tabla siguiente recoge datos reales de potencia y producción con energías renovables en 2004, así como del consumo de energía primaria, elaborados por el IDAE y el Ministerio de Industria,

Turismo y Comercio, respectivamente, con la información disponible a fecha de elaboración del presente documento.

<b>Producción con energías renovables en 2004 (1)</b>			
	<b>Potencia (MW)</b>	<b>Producción (GWh)</b>	<b>Producción en términos de Energía Primaria (ktep)</b>
<b><u>Generación de electricidad</u></b>			
Hidráulica (> 50 MW) (2)	13.521	23.673	1.863
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.097	438
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	4.729	407
Biomasa	344	2.193	680
R.S.U.	189	1.223	395
Eólica	8.155	15.056	1.295
Solar fotovoltaica	37	57	5
Biogás	141	825	267
Solar termoeléctrica	-	-	-
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>27.032</b>	<b>52.852</b>	<b>5.350</b>
<b><u>Usos térmicos</u></b>			
	<b>m<sup>2</sup> Solar t. baja temp.</b>		<b>(ktep)</b>
Biomasa			3.487
Biogás			28
Solar térmica de baja temperatura	700.805		51
Geotermia			8
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>			<b>3.574</b>
<b><u>Biocarburantes (Transporte)</u></b>			
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>			<b>228</b>
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>			<b>9.152</b>
<b>CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)</b>			<b>141.567</b>
<b>Energías Renovables/Energía Primaria (%)</b>			<b>6,5%</b>

(1): Datos de 2004, reales provisionales (a marzo-2005)

(2): Incluye producción con bombeo puro.

A la hora de analizar la situación actual de las energías renovables, la tabla anterior recoge las producciones realmente habidas durante 2004 –un año caracterizado por la baja disponibilidad de recursos hídricos– y que en conjunto supuso un 6,5% del consumo total de energía primaria. Pero la evaluación a futuro aconseja el empleo de valores medios, que afectan básicamente a la producción (tanto de electricidad, en GWh, como en términos de energía primaria, en ktep) de las áreas hidráulica, eólica y fotovoltaica.

Por ello, para la comparación de escenarios y para los trabajos de planificación es más representativo considerar la producción teórica correspondiente a un año medio, calculada a partir las potencias reales existentes en cada área, y no la producción real. De esta manera, se consigue filtrar el sesgo que introduciría la mayor o menor disponibilidad de recursos hídricos, eólicos o solares, en el año de referencia y en los sucesivos años de planificación. Con este criterio se realizaron los cálculos en el mencionado estudio y se estimaron los impactos en términos de cobertura de la demanda primaria asociados a cada escenario, recogidos de manera resumida en la siguiente tabla. Como puede observarse, en condiciones de actividad media la cobertura con renovables habría alcanzado en el año de referencia –2004– el 6,9% del consumo primario total.

## PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

Síntesis de Escenarios Energéticos y Escenarios de Energías Renovables

	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)			
	2004 (1)	2010		
		Escenarios de Energías Renovables		
		Actual	Probable	Optimista
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	5.973	7.846	13.574	17.816
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	3.538	3.676	4.445	5.502
TOTAL BIOCARBURANTES	228	528	2.200	2.528
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES	9.739	12.050	20.220	25.846

<b>Escenario Energético: Tendencial</b>				
Consumo de Energía Primaria (ktep)	141.567	166.900	167.100	167.350
Energías Renovables/Energía Primaria (%)	6,9%	7,2%	12,1%	15,4%

<b>Escenario Energético: Eficiencia</b>				
Consumo de Energía Primaria (ktep)	141.567	159.807	160.007	160.257
Energías Renovables/Energía Primaria (%)	6,9%	7,5%	12,6%	16,1%

(1): Datos provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente

a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y no el dato real de 2004. No incluidos biogás térmico y geotermia, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.

De acuerdo con estos resultados, para el escenario energético inicialmente seleccionado (Tendencial), el desarrollo de las energías renovables correspondiente al Escenario Probable alcanza el 12,1% de cobertura. El impacto correspondiente al caso de menor desarrollo tecnológico (el llamado Escenario Actual) queda muy por debajo del compromiso (7,2%), y el asociado al llamado Escenario Optimista lo supera (15,4%).

Por lo que se refiere al objetivo de generación de electricidad con renovables (establecido en el 29,4% para el año 2010), en el escenario probable se alcanza el objetivo, ya que la producción eléctrica con estas fuentes se sitúa en el 30,3% del consumo bruto de electricidad en 2010. También en este caso el impacto asociado a los otros dos escenarios de renovables queda bastante distante del objetivo de generación, en un caso por debajo y en otro por encima.

En relación con el consumo previsto de biocarburantes, el correspondiente al Escenario Probable -2,2 millones de tep en 2010-, representaría un 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en ese mismo año, ligeramente por encima del objetivo indicativo señalado en la Directiva sobre el uso de biocarburantes (5,75% en 2010).

Finalmente, hay que recordar la creciente preocupación por las consecuencias ambientales, sociales y económicas del cambio climático, que tienen su reflejo en los compromisos derivados del protocolo de Kioto, asumidos por España, y el hecho de que la producción y el consumo de energía sean los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero. Ello sitúa al sector energético como sector clave para alcanzar los compromisos adquiridos y a las energías renovables como uno de sus principales instrumentos.

El análisis de escenarios evalúa también por ello el previsible impacto, en términos de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en 2010, de cada uno de los tres escenarios de energías renovables, así como una estimación de su valoración económica. La siguiente tabla recoge en este contexto la contribución de cada uno de los tres escenarios de energías renovables a la limitación de emisiones de CO<sub>2</sub>. En el caso de la generación eléctrica, la comparación se hace con respecto a las emisiones asociadas a una moderna central de ciclo combinado a gas natural, con un rendimiento del 54%, salvo en el caso de la co-combustión (combustión conjunta de biomasa y carbón en centrales de este combustible fósil) en el que se comparan con las emisiones correspondientes a una central convencional de carbón.

## PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

*Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas frente a CC a GN en el año 2010*

*por el incremento de fuentes renovables entre 2005 y 2010 (t CO<sub>2</sub>/año)*

	Escenarios de Energías Renovables		
	Actual	Probable	Optimista
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	5.392.257	18.650.981	26.889.788
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	413.132	2.785.036	6.018.515
TOTAL BIOCARBURANTES	891.368	5.905.270	6.883.212
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>6.696.756</b>	<b>27.341.287</b>	<b>39.791.515</b>

Valoración económica del CO <sub>2</sub> evitado (millones de euros/año) (1)	<b>134</b>	<b>547</b>	<b>796</b>
--	------------	------------	------------

(1): Valoración económica del CO<sub>2</sub> evitado por el Plan en el año 2010, no del acumulado hasta entonces, para un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 €.

Como puede observarse, el volumen de emisiones evitadas en 2010 derivado del Plan en el Escenario Probable alcanza los 27,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> –frente a menos de 7 millones en el llamado Escenario Actual de renovables y a casi 40 en el Optimista.

En definitiva, el análisis de escenarios confirma con estas evaluaciones que, de acuerdo con el Escenario Tendencial, elegido como referencia para la evolución energética general, es el Escenario Probable, de evolución de las tecnologías renovables, el adecuado para satisfacer los objetivos perseguidos. Se estima pues, en principio, que ambos escenarios, considerados simultáneamente, permitirán alcanzar un nivel adecuado de cumplimiento de los compromisos para 2010 y pueden, por tanto, conformar una referencia común para el análisis sectorial detallado que se presenta a continuación. **A esta referencia común la denominaremos en adelante Escenario del Plan de Energías Renovables o Escenario PER.**

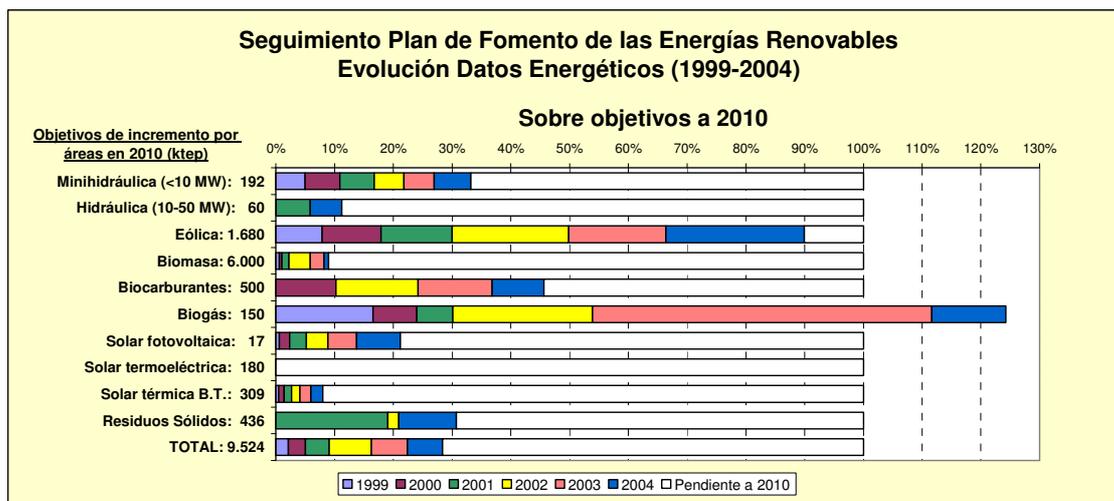
#### 4.- OBJETIVOS ENERGÉTICOS DEL PLAN

##### 4.1.- Evolución reciente de las Energías Renovables (1999-2004)

En 1998, año de referencia para la elaboración del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010, el consumo de estas energías ascendía a 7,2 millones de tep, con un consumo de energía primaria del orden de 114 millones de tep, por lo que la contribución de las fuentes renovables representaba el 6,3% del consumo total de energía en España.

El Plan de Fomento estableció unos objetivos que suponían un consumo de energías renovables de 16,6 millones de tep en el año 2010, lo que significaba una contribución de las fuentes de energías renovables que cubría el objetivo del 12% con respecto al consumo total de energía en España.

Tal y como recoge en el documento “Balance del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España durante el periodo 1999-2004”, elaborado por el IDAE, desde la aprobación del Plan, hasta finales de 2004, el consumo global de energías renovables ha aumentado en España en dos millones setecientos mil tep anuales, un crecimiento significativo, aunque insuficiente para alcanzar los ambiciosos objetivos fijados, máxime teniendo en cuenta las previsiones más recientes del consumo de energía para los próximos años. Hasta finales del año 2004, solo se había cumplido el 28,4% del objetivo global de incremento.



Fuente:IDAE

Por áreas, el crecimiento presenta importantes disparidades. **La energía eólica sigue siendo la que presenta un mayor grado de desarrollo**, con una importante iniciativa empresarial, en la que se está consolidando un conjunto de empresas, con tecnología propia, en un mercado de excelentes expectativas. **Otras dos áreas evolucionan a buen ritmo: biocarburantes y biogás.** En biocarburantes, se podrían superar ampliamente los objetivos originales del Plan de Fomento, a la luz de la evolución registrada y la favorable reforma producida en la fiscalidad. En biogás, ya se han superado los objetivos fijados para 2010, si bien representan una contribución relativa bastante discreta al conjunto del Plan.

La energía minihidráulica, que dispone de una tecnología consolidada, continúa encontrando importantes barreras de tipo administrativo que dificultan su desarrollo y avanza más despacio de lo previsto. Las áreas solares se están desarrollando muy por debajo del ritmo necesario para alcanzar sus respectivos objetivos, aunque se atisban posibilidades de cambio; la energía solar térmica de baja temperatura requiere la aprobación del Código Técnico de la Edificación en los actuales términos para alcanzar sus objetivos; la aprobación del citado código supondrá, así mismo, un impulso fundamental para la solar fotovoltaica.

Por su parte, la biomasa está experimentando un desarrollo muy inferior al requerido. Desde la puesta en marcha del Plan de Fomento, hasta finales de 2004, sólo se había cumplido el 9% del objetivo total del área para el año 2010. El escaso desarrollo que ha registrado la biomasa hasta la fecha y la importancia relativa de los objetivos de esta área —un incremento de seis millones de tep anuales en 2010, es decir, el 63% del crecimiento previsto, en términos de energía primaria, de todas las energías renovables durante la vigencia del Plan de Fomento— suponían un serio condicionante a las posibilidades de cumplimiento de los objetivos de ese Plan. El R. D. 436/2004, de 12 de marzo, no ha aportado un cambio significativo a la retribución de la biomasa procedente de cultivos energéticos y de residuos de actividades agrícolas o forestales<sup>4</sup>, que constituyen más del 90% de los recursos de biomasa previstos en el Plan de Fomento.

#### *4.2.- Definición de Objetivos Energéticos del Plan*

De acuerdo con el análisis del contexto energético general y sus perspectivas de evolución, de las posibilidades de desarrollo de cada área, y del objetivo global sobre consumo de energías renovables —al menos el 12% del consumo total de energía en 2010—, así como de los otros dos objetivos indicativos para el año 2010 —un 29,4% de generación eléctrica con renovables y un 5,75% de biocarburantes sobre el consumo de gasolina y gasóleo del transporte— se han definido los objetivos de desarrollo de cada unas de las fuentes renovables desde la situación actual hasta el año 2010.

La tabla de la página 16 recoge, de forma sintética, la situación de las energías renovables en España a finales de 2004 y el resumen de los nuevos objetivos del Plan de Energías Renovables para 2010, divididos en tres grandes bloques, uno para las áreas de generación eléctrica, otro para los usos térmicos de las energías renovables, y otro para los biocombustibles utilizados como carburantes en el sector transporte —biocarburantes—.

Estos objetivos suponen, de acuerdo con los datos del Escenario PER seleccionado, una contribución de las fuentes renovables del 12,1% del consumo de energía primaria en el año 2010, una producción eléctrica con estas fuentes del 30,3% del consumo bruto de electricidad, y un consumo de biocarburantes del 5,83% sobre el consumo de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en ese mismo año.

Destaca la importante contribución prevista de la energía eólica, que eleva hasta 20.155 MW el objetivo de potencia instalada en 2010, con una producción estimada de 45.511 GWh en ese año.

Se elevan también de forma importante los objetivos de biocarburantes —desde 0,5 millones de tep que contemplaba el Plan de Fomento, a 2,2 millones de tep en

---

<sup>4</sup> Incluidas en el grupo b.6 del nuevo Real Decreto.

2010—, solar fotovoltaica —que ahora sitúa su objetivo en 400 MW instalados para el año 2010—, solar termoeléctrica, que eleva su objetivo a 500 MW y biogás.

Con respecto a la biomasa hay que hacer la diferenciación entre la destinada a generación de electricidad y la de usos térmicos. En la primera, el objetivo de crecimiento en el periodo 2005-2010 se sitúa en 1.695 MW, para cuyo desarrollo se cuenta, entre otros, con tres elementos:

- La puesta en marcha de un programa de co-combustión, para la combustión conjunta de biomasa y carbón en centrales existentes de este combustible fósil.
- Un sensible incremento de la retribución a la electricidad generada en instalaciones de biomasa eléctrica, que se propone.
- La ya existente Comisión Interministerial de la Biomasa, cuyo funcionamiento se espera dinamice el mercado potencial.

Por lo que respecta a la biomasa térmica, el objetivo de incremento hasta 2010 asciende a 583 ktep, y para ello se cuenta, entre otras actuaciones, con mejorar la logística de suministro de los residuos y con una nueva línea de apoyo a la inversión a fondo perdido que se propone.

## OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA 2005-2010

### Escenario PER

	Situación en 2004 [año medio (1)]			Objetivo de incremento 2005-2010 (2)			Situación Objetivo en el año 2010		
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)
<b>Generación de electricidad</b>									
Hidráulica (> 50 MW) (3)	13.521	25.014	1.979	0	0	0	13.521	25.014	1.979
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.794	498	360	687	59	3.257	6.480	557
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	5.421	466	450	1.271	109	2.199	6.692	575
Biomasa	344	2.193	680	1.695	11.823	4.458	2.039	14.015	5.138
Centrales de biomasa	344	2.193	680	973	6.787	2.905	1.317	8.980	3.586
Co-combustión	0	0	0	722	5.036	1.552	722	5.036	1.552
R.S.U.	189	1.223	395	0	0	0	189	1.223	395
Eólica	8.155	19.571	1.683	12.000	25.940	2.231	20.155	45.511	3.914
Solar fotovoltaica	37	56	5	363	553	48	400	609	52
Biogás	141	825	267	94	592	188	235	1.417	455
Solar termoeléctrica	-	-	-	500	1.298	509	500	1.298	509
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>27.032</b>	<b>60.096</b>	<b>5.973</b>	<b>15.462</b>	<b>42.163</b>	<b>7.602</b>	<b>42.494</b>	<b>102.259</b>	<b>13.574</b>
<b>Usos térmicos</b>	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.		(ktep)	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.		(ktep)	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.		(ktep)
Biomasa			3.487			583			4.070
Solar térmica de baja temperatura	700.805		51	4.200.000		325	4.900.805		376
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>			<b>3.538</b>			<b>907</b>			<b>4.445</b>
<b>Biocarburantes (Transporte)</b>									
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>			<b>228</b>			<b>1.972</b>			<b>2.200</b>
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>			<b>9.739</b>			<b>10.481</b>			<b>20.220</b>
<b>CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)</b> (Escenario Energético: Tendencial/PER)			<b>141.567</b>						<b>167.100</b>
<b>Energías Renovables/Energía Primaria (%)</b>			<b>6,9%</b>						<b>12,1%</b>

- (1): Datos de 2004, provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y no el dato real de 2004. No incluidos biogás térmico y geotermia, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.
- (2): En los objetivos de incremento para el período 2005-2010, las producciones corresponden a un año medio de acuerdo con las potencias y las características de las instalaciones puestas en marcha durante ese período. Para las energías hidráulicas y eólica, sólo la mitad de la potencia instalada en el último año (2010) se ha traducido a producción en las columnas correspondientes.
- (3): Incluye producción con bombeo puro.

Por lo que se refiere al objetivo de generación de electricidad con renovables, la tabla siguiente presenta la generación esperada con estas fuentes en el año 2010, el consumo bruto de electricidad previsto en el mismo año y el grado de cumplimiento que se desprende de estas variables. En ese año, de acuerdo con los objetivos de este Plan, las energías renovables aportan al sistema más de 100.000 GWh año, lo que representa un 30,3% del consumo bruto de electricidad, cumpliendo de esta forma con el objetivo indicativo para España del 29,4% en el año 2010.

	Año 2010
<b>CONSUMO BRUTO DE ELECTRICIDAD</b>	<b>337.407</b>
Total generación con Renovables (GWh)	102.259
<b>% de Electricidad Renovable s/Consumo Bruto de Electricidad (2)</b>	<b>30,3%</b>

Igualmente, en la tabla siguiente aparece la contribución de los biocarburantes al consumo previsto de gasolina y gasóleo en el transporte, observándose que en el año 2010 representa, de acuerdo con los objetivos del Plan, el 5,83%, cumpliendo también de este modo con el objetivo indicativo del 5,75% establecido para ese año.

CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ESCENARIO PER	Año 2010 (ktep)
<b>TOTAL CONSUMO FINAL</b>	<b>127.330</b>
<i>Del consumo final de energía</i>	
Biocarburantes	2.200
Gasolina y gasóleo en el transporte	37.735
<b>% de Biocarburantes s/gasolina y gasóleo en el transporte</b>	<b>5,83%</b>

## 5.- ANÁLISIS DE OBJETIVOS POR ÁREAS TÉCNICAS

### 5.1.- Energía Eólica

La energía eólica es el área que mayor desarrollo viene experimentando, cuenta con una importante iniciativa empresarial en un mercado de excelentes expectativas y presenta muy buenas perspectivas de evolución en el próximo futuro, **habiéndose registrado durante los tres últimos años un crecimiento medio de la potencia instalada superior a los 1.600 MW anuales**. Además, existen factores que propician un mayor impulso en la evolución del sector eólico en España:

- Existencia de un amplio potencial eólico en nuestro territorio todavía sin explotar.
- Normativa favorable a conseguir una mayor penetración eólica, que ha permitido consolidar la confianza y el interés de los promotores.
- Sector industrial maduro con firme interés en el sector.
- Existencia de tecnología y capacidad de desarrollo de fabricación a nivel nacional.
- Las planificaciones de los Gobiernos autonómicos soportan los objetivos planteados en el Plan.
- La incorporación de mejoras tecnológicas, en el comportamiento de los aerogeneradores frente a red, permitirá un alto grado de penetración de la energía eólica, sin afectar a la seguridad de abastecimiento eléctrico.

Por todo ello, de acuerdo con los objetivos generales del Plan, **el área eólica sitúa su nuevo objetivo de incremento en 12.000 MW adicionales en el período 2005-2010**, lo que supone finalizar la década con una potencia total instalada de 20.155 MW, y para alcanzarlo se propone una serie de medidas asociadas al área.

Como consecuencia de las competencias de las Comunidades Autónomas sobre la ordenación y planificación energética dentro de su ámbito territorial, algunas de ellas han elaborado o están elaborando sus propios Planes Energéticos, siendo, en todos los casos, los objetivos de potencia eólica instalada más ambiciosos que los planteados en las previsiones realizadas en el anterior Plan de Fomento, aunque con distintos horizontes temporales. La suma de los objetivos regionales definidos por las Comunidades Autónomas, complementados con los de las planificaciones nacionales preexistentes —Plan de Fomento y Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas— para aquellas que no disponen de planificación propia al respecto, supone una potencia total instalada del orden de 37.000 MW, con horizontes situados entre 2010 y 2012 en la práctica totalidad de los casos.

**Especialmente ambiciosos se estiman los objetivos eólicos planteados por las Comunidades de Andalucía (4.000 MW en el 2010), Cataluña (3.000 MW en 2010), Castilla y León (6.700 MW en 2010), Galicia (6.300 MW en 2010), Castilla-La Mancha (4.450 MW en 2011), Aragón (4.000 MW en 2012), Canarias (893 MW en 2010), y la Comunidad Valenciana (2.359 MW en 2010).**

Habida cuenta de la evolución experimentada en el área eólica y de la situación del cumplimiento de los objetivos hasta ahora vigentes, así como de otros aspectos analizados —principalmente tecnológicos, económicos y medioambientales— se han definido los objetivos del área en este Plan bajo el supuesto de que se adopten una serie de medidas de actuación que refuercen la tendencia actual y asienten el adecuado desarrollo futuro del área.

Son destacables los efectos positivos sobre la implantación de nuevas instalaciones eólicas, que se prevé conferirá el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, relativo al Régimen Especial. Por una parte, la nueva metodología permite una mayor predictibilidad de la retribución, asentando la confianza y el interés de la inversión privada. Y por otra parte, el establecimiento de incentivos por participación en el mercado y de nuevos complementos a la remuneración, por garantía de potencia, por energía reactiva y por continuidad frente a huecos, contribuirá, sin duda, a proporcionar una mayor estabilidad del sistema eléctrico, permitiendo una mayor penetración de la energía eólica en el balance energético nacional.

Ya se ha indicado anteriormente que se establece como objetivo eólico del Plan, la instalación -para el conjunto del territorio nacional- de una potencia eólica incremental de 12.000 MW en el período 2005-2010. En la tabla siguiente se realiza un desglose meramente indicativo -y en ningún caso limitativo- de estos 12.000 MW en cada una de las Comunidades Autónomas. Para realizar esta distribución, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Recursos eólicos existentes.
- Grado de desarrollo regional de la energía eólica: instalaciones en funcionamiento, en construcción y en fase de tramitación administrativa.
- La propia planificación eólica de las Comunidades Autónomas.
- Estado de la normativa regional y grado de desarrollo.
- Evolución tecnológica territorial en el sector eólico.

<b>ÁREA EÓLICA: OBJETIVOS 2010</b>			
<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Situación Año 2004 (MW)</b>	<b>Incremento 2005-2010 (MW)</b>	<b>Potencia al 2010 (MW)</b>
ANDALUCÍA	350	1.850	2.200
ARAGÓN	1.154	1.246	2.400
ASTURIAS	145	305	450
BALEARES	3	47	50
CANARIAS	139	491	630
CANTABRIA	-	300	300
CASTILLA Y LEÓN	1.543	1.157	2.700
CASTILLA - LA MANCHA	1.534	1.066	2.600
CATALUÑA	94	906	1.000
EXTREMADURA	-	225	225
GALICIA	1.830	1.570	3.400
MADRID	-	50	50
MURCIA	49	351	400
NAVARRA	854	546	1.400
LA RIOJA	356	144	500
COMUNIDAD VALENCIANA	21	1.579	1.600
PAÍS VASCO	85	165	250
<b>TOTAL AÑO 2010</b>	<b>8.155 MW</b>	<b>12.000 MW</b>	<b>20.155 MW</b>

Fuente: IDAE

Se prevé, por tanto, que las Comunidades Autónomas de Galicia, ambas Castillas, Navarra y Aragón mantengan la actual tendencia de implantación de parques eólicos, y continúen liderando el desarrollo eólico regional. Sin embargo, se espera que los mayores incrementos de potencia eólica instalada en el período 2005-2010 se produzcan en Andalucía y la Comunidad Valenciana, cuyo potencial eólico, sobre todo en el caso de la primera, es muy destacable, y cuyo despegue en el sector se supone próximo a producirse. Del mismo modo, se prevé que Cataluña también sea una región con una alta implantación de instalaciones eólicas en el período 2005-2010. Igualmente, se espera que las restantes regiones alcancen unos objetivos que, aunque más modestos, estén de acuerdo con el recurso eólico de que disponen y su propia problemática.

Todo ello, lógicamente se encuentra condicionado por el adecuado desarrollo y dimensionado de la red de transporte y de acceso de nueva generación a la red.

**Con relación a las instalaciones eólicas ubicadas en el mar**, todavía no hay ninguna en nuestro país. Actualmente existen diversos proyectos eólicos marinos ambiciosos, que se encuentran en una fase inicial de diseño e ingeniería básica, en las costas de Cádiz, Huelva, Castellón y en el Delta del Ebro. Se considera improbable que estos proyectos mencionados puedan llegar a ponerse en marcha durante el período 2005-2010. No obstante, **si se avanza en la resolución de las barreras actuales para su implantación**, cuestión en la que se está ya trabajando, **cabría pensar que en el horizonte del año 2010, estas energías podrían aportar en torno a los 1000 MW**. Para ello, se continuará con los estudios geotérmicos y de mareas y, en el apartado 8.1 relativo a Líneas de Innovación Tecnológica en el Área Eólica, se contempla la implantación de parques eólicos marinos de demostración.

La evolución anual prevista de la nueva potencia a instalar (no se contempla aquí la posible aportación de la eólica marina), dentro del período 2005-2010, es la siguiente:

		ÁREA EÓLICA						
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
<b>POTENCIA EÓLICA ANUAL</b>	MW	1.800	2.000	2.200	2.200	2.000	1.800	12.000

Este crecimiento de potencia eólica mantenido durante el período únicamente es posible si se produce una pronta revisión del Documento de Planificación de Infraestructuras, así como la ejecución de de las infraestructuras eléctricas de transporte asociadas.

La siguiente tabla refleja los resultados energéticos previstos en lo relativo a la generación eléctrica de origen eólico con las nuevas instalaciones a poner en marcha en el periodo 2005-2010:

		ÁREA EÓLICA						
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
<b>PRODUCCIÓN EÓLICA ANUAL</b>	GWh	2.115	6.580	11.515	16.685	21.570	25.940	84.405

En consecuencia, la producción eólica correspondiente a la potencia incremental de 12.000 MW prevista en el año 2010 es de 25.940 GWh.

## 5.2.- Energía Hidroeléctrica

La energía hidroeléctrica constituye una de las fuentes principales de electricidad del país, con una larga tradición histórica que ha permitido conformar un sector tecnológicamente maduro y muy consolidado, fruto de los elevados recursos existentes. Durante décadas, **la evolución de la energía hidroeléctrica en España ha sido creciente, aunque la participación de ésta en el total de energía eléctrica hace tiempo que viene disminuyendo.** Actualmente, la generación de electricidad de origen hidráulico sigue encontrando importantes barreras de tipo administrativo que dificultan su desarrollo y avanza más despacio de lo previsto.

Los objetivos hidroeléctricos del presente Plan se han obtenido teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Existencia de potencial hidroeléctrico pendiente de desarrollar en España, viable técnica y medioambientalmente.
- Normativa favorable en cuanto al régimen económico de la energía hidroeléctrica, que permitirá incrementar la confianza y el interés de los promotores, para lograr un mayor desarrollo hidroeléctrico.
- Sector industrial maduro.
- Existencia de tecnología y capacidad de fabricación nacional.

**El potencial hidroeléctrico a desarrollar dentro del período 2005-2010 se ha fijado sobre la base de los aprovechamientos hidroeléctricos que se encuentran en fase de ejecución y en trámite de concesión o proyecto por parte de la Administración<sup>5</sup>.**

Una vez detectados los proyectos existentes en fase de ejecución y en proyecto, se ha analizado la probabilidad de su posible puesta en explotación dentro del período de vigencia del presente Plan, descartando aquellos que presentan dificultades en su realización y que no se van a poder aprovechar a corto y medio plazo. De esta forma, los objetivos globales del presente Plan propuestos en términos de incremento de potencia instalada durante el período 2005-2010 son los siguientes:

	Incremento de potencia (MW)
Minihidráulica (menor de 10 MW)	450
Hidráulica entre 10 y 50 MW	360

<sup>5</sup> Se entiende por aprovechamientos en ejecución, aquellos que cuentan con la concesión de aguas y han comenzado las obras o están a punto de iniciarla. En proyecto, en cambio, son los que están en tramitación de la concesión por parte de las Confederaciones Hidrográficas u Organismos de Cuenca.

A continuación se muestra -de un modo indicativo- el desglose de los objetivos hidroeléctricos planteados para el año 2010 en el **área minihidráulica (menor de 10 MW)**, en cada una de las Comunidades Autónomas, estableciendo en su conjunto un objetivo de potencia hidroeléctrica incremental de 450 MW en el período 2005-2010, con lo que se lograría una potencia global al final del periodo de 2.199 MW en instalaciones minihidráulicas.

#### OBJETIVOS 2010

ÁREA MINIHIDRÁULICA (MENOR DE 10 MW)			
Comunidad Autónoma	Situación Año 2004 (MW)	Incremento 2005-2010 (MW)	Potencia al 2010 (MW)
ANDALUCÍA	198	30	228
ARAGÓN	194	40	234
ASTURIAS	90	10	100
BALEARES	0	0	0
CANARIAS	1	1	2
CANTABRIA	54	5	59
CASTILLAY LÉON	264	90	354
CASTILLA-LA MANCHA	105	40	145
CATALUÑA	232	50	282
EXTREMADURA	25	7	32
GALICIA	215	102	317
MADRID	46	3	49
MURCIA	18	4	22
NAVARRA	161	34	195
LA RIOJA	46	10	56
COMUNIDAD VALENCIANA	45	13	58
PAIS VASCO	55	11	66
<b>TOTAL:</b>	<b>1.749</b>	<b>450</b>	<b>2.199</b>

Fuente: IDAE

Como se desprende del cuadro anterior, se espera que uno de los mayores incrementos de potencia minihidráulica instalada en el período 2005-2010 se produzca en Galicia, motivado fundamentalmente por la evolución tan favorable experimentada en los cinco años de vigencia del Plan de Fomento (a finales de 2004, el incremento de potencia instalada en Galicia fue de 80,5 MW frente a los 45 MW previstos) y también debido al gran número de proyectos otorgados pendientes de construcción. Por otro lado, se espera que las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Cataluña y Aragón mantengan su actual tendencia de implantación de minicentrales hidroeléctricas, puesto que son las Comunidades que cuentan con mayores recursos hidroeléctricos pendientes de desarrollar.

La evolución anual prevista de la nueva potencia a instalar dentro del periodo 2005-2010 es la siguiente:

		ÁREA MINIHIDRÁULICA (MENOR DE 10 MW)						TOTAL 2005-2010
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	
<b>INCREMENTO POTENCIA ANUAL</b>	MW	70	70	70	80	80	80	450

La siguiente tabla refleja los resultados energéticos previstos en lo relativo a la generación eléctrica de origen minihidráulico con las nuevas instalaciones a poner en marcha durante la vigencia del Plan.

		ÁREA MINIHDRÁULICA (MENOR DE 10 MW)						
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
<b>PRODUCCIÓN MINIHDRÁULICA ANUAL</b>	GWh	109	326	543	775	1.023	1.271	4.046

Igualmente, para el área hidráulica de potencia entre 10 y 50 MW, se muestra -de un modo indicativo- el desglose de los objetivos planteados para el año 2010, en cada una de las Comunidades Autónomas, estableciendo en su conjunto un objetivo de potencia hidroeléctrica incremental de 360 MW en el período 2005-2010, con lo que se lograría una potencia global de 3.257 MW.

#### OBJETIVOS 2010

ÁREA HDRÁULICA ENTRE 10 Y 50 MW			
Comunidad Autónoma	Situación Año 2004 (MW)	Incremento 2005-2010 (MW)	Potencia al 2010 (MW)
ANDALUCÍA	285	47	332
ARAGÓN	476	33	509
ASTURIAS	153	0	153
BALEARES	0	0	0
CANARIAS	0	0	0
CANTABRIA	43	0	43
CASTILLAY LÉON	378	65	443
CASTILLA-LA MANCHA	154	30	184
CATALUÑA	679	25	704
EXTREMADURA	112	0	112
GALICIA	432	86	518
MADRID	53	0	53
MURCIA	14	0	14
NAVARRA	20	28	48
LA RIOJA	0	0	0
COMUNIDAD VALENCIANA	69	46	115
PAIS VASCO	29	0	29
<b>TOTAL:</b>	<b>2.897</b>	<b>360</b>	<b>3.257</b>

Fuente: IDAE

Se prevé, por tanto, que las Comunidades Autónomas de Galicia y Castilla y León sean quienes experimenten los mayores incrementos de potencia hidráulica, de acuerdo con los recursos existentes y los proyectos aprobados en ambas zonas que están en construcción o a punto de comenzarla. Asimismo, de acuerdo con la información proveniente tanto de las Comunidades Autónomas como del Ministerio de Medio Ambiente, se espera la realización de nuevos proyectos de cierta importancia en la Comunidad Autónoma Valenciana, Andalucía, Aragón, Navarra, Castilla-La Mancha y Cataluña.

La evolución anual prevista de la nueva potencia a instalar dentro del periodo 2005-2010 es la siguiente:

		ÁREA HIDRÁULICA ENTRE 10 Y 50 MW						TOTAL 2005-2010
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	
<b>INCREMENTO POTENCIA ANUAL</b>	MW	57	57	60	86	67	33	360

La siguiente tabla refleja, así mismo, los resultados energéticos previstos en lo relativo a la generación eléctrica de origen hidráulico con las nuevas instalaciones de potencia entre 10 y 50 MW a poner en marcha en el periodo 2005-2010:

		ÁREA HIDRÁULICA ENTRE 10 Y 50 MW						TOTAL 2005-2010
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	
<b>PRODUCCIÓN HIDRÁULICA ANUAL</b>	GWh	57	171	288	434	587	687	2.224

### 5.3.- Energía Solar Térmica

El sol es una fuente de energía abundante y con amplias posibilidades, que está llamada a jugar un papel mucho más importante en nuestro país que el que actualmente desempeña. Durante los últimos años, la energía solar térmica ha venido registrando un crecimiento muy bajo en relación con sus objetivos.

Sin embargo, la aplicación de la energía solar térmica puede presentar un gran desarrollo en España, asociada a la aprobación del Código Técnico de la Edificación. Las razones que fundamentan la aplicación de este tipo de energía son:

- Existencia de recursos solares muy favorables para el desarrollo de esta tecnología.
- Adecuación técnica y económica de la energía solar térmica al sector de nuevas viviendas con grandes perspectivas de desarrollo en los próximos años.
- Oportunidad para que una gran parte de la sociedad participe directamente en el desarrollo de las energías renovables.

En el marco de los objetivos generales de este Plan, se identifica para el área un nuevo objetivo de incremento de superficie instalada de 4.200.000 m<sup>2</sup> en el periodo 2005-2010, siempre partiendo de la puesta en marcha de las medidas propuestas.

Las Comunidades Autónomas, en virtud de sus competencias, han elaborado planes energéticos que en unas ocasiones son de carácter general y en otras específicos para las energías renovables. Estos planes, para energía solar térmica, tienen distintos horizontes temporales, aunque la mayoría se refieren al año 2010, planificando en líneas generales, con objetivos energéticos inferiores a los indicados en este documento.

A la hora de determinar el ambicioso objetivo global de incremento de este Plan, se ha tenido en cuenta que las medidas a tomar van a poder tener efecto en el horizonte del Plan, dado que los proyectos pueden ejecutarse en periodos relativamente cortos y la experiencia de otros países demuestra que son posibles fuertes crecimientos.

Para llevar a cabo una distribución, meramente indicativa, por Comunidades Autónomas, de ese objetivo global, se han tenido en cuenta los siguientes criterios: densidad de población y previsible número de viviendas a construir, grado de implantación de la energía solar térmica en relación con la insolación existente en la zona, grado de desarrollo de medidas legislativas y planes de promoción e incentivos específicos (ordenanzas solares, programas de ayudas), así como, los propios objetivos planificados por la diferentes Comunidades Autónomas.

#### SOLAR TÉRMICA. OBJETIVOS 2010

COMUNIDAD AUTÓNOMA	SITUACIÓN ACTUAL 2004 (m <sup>2</sup> )	INCREMENTO 2005 - 2010 (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EN 2010 (m <sup>2</sup> )
ANDALUCÍA	213.239	910.398	1.123.637
ARAGÓN	6.686	85.892	92.578
ASTURIAS	9.022	41.810	50.832
BALEARES	78.362	358.474	436.836
CANARIAS	95.731	382.954	478.685
CANTABRIA	1.501	20.856	22.357
CASTILLA Y LEÓN	34.646	257.227	291.873
CASTILLA - LA MANCHA	7.845	294.666	302.511
CATALUÑA	82.358	489.523	571.881
EXTREMADURA	3.310	168.181	171.491
GALICIA	8.911	52.900	61.811
MADRID	56.204	380.123	436.327
MURCIA	19.321	143.903	163.224
NAVARRA	12.473	77.405	89.878
LA RIOJA	204	20.856	21.060
COMUNIDAD VALENCIANA	58.199	389.260	447.459
PAÍS VASCO	4.849	125.572	130.421
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>700.433</b>	<b>4.200.000</b>	<b>4.900.433</b>

FUENTE: IDAE.

De acuerdo con el objetivo anterior y relacionándolo con las cifras de población española del INE, el ratio de metros cuadrados por cada 1000 habitantes, fruto del incremento, estaría situado en un valor cercano a 100.

La evolución anual prevista de la nueva superficie a instalar dentro del período 2005-2010 es la siguiente:

	2005 (m <sup>2</sup> )	2006 (m <sup>2</sup> )	2007 (m <sup>2</sup> )	2008 (m <sup>2</sup> )	2009 (m <sup>2</sup> )	2010 (m <sup>2</sup> )	TOTAL 2005 - 2010 (m <sup>2</sup> )
<b>Instalaciones prefabricadas</b>	33.000	41.000	101.000	185.000	215.000	265.000	<b>840.000</b>
<b>Instalaciones por elementos</b>	115.000	170.000	430.000	815.000	880.000	950.000	<b>3.360.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>148.000</b>	<b>211.000</b>	<b>531.000</b>	<b>1.000.000</b>	<b>1.095.000</b>	<b>1.215.000</b>	<b>4.200.000</b>

Este crecimiento en la superficie a instalar se fundamenta en las medidas propuestas en el Plan para eliminar las barreras existentes en el sector térmico. Las medidas más importantes se incluyen en el apartado correspondiente de este resumen.

Para estos incrementos de superficie instalada, la energía total producida cada año debida a los mismos se muestra en la tabla siguiente, según tipo de instalación. La energía producida en un año es consecuencia de toda la superficie instalada desde el 2005 hasta finalizar ese año.

	2005 (tep)	2006 (tep)	2007 (tep)	2008 (tep)	2009 (tep)	2010 (tep)	TOTAL 2005 - 2010 (tep)
<b>Instalaciones prefabricadas</b>	2.551	5.720	13.528	27.828	44.448	64.932	<b>159.006</b>
<b>Instalaciones por elementos</b>	8.890	22.031	55.270	118.269	186.293	259.728	<b>650.480</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11.441</b>	<b>27.751</b>	<b>68.798</b>	<b>146.097</b>	<b>230.741</b>	<b>324.660</b>	<b>809.486</b>

#### 5.4.- Energía Solar Termoeléctrica

La energía solar termoeléctrica agrupa un conjunto de tecnologías diferenciadas que se caracterizan por realizar concentración solar con el fin de alcanzar temperaturas que permitan la generación eléctrica. Su aplicación puede llegar a constituir una forma de generación de energía competitiva, con las ventajas que corresponde a una fuente renovable y respetuosa con el medioambiente. Se trata por tanto de una tecnología que actualmente se encuentra en los inicios de un posible desarrollo comercial, y en la cual España cuenta con unas favorables condiciones de partida por la importante trayectoria tecnológica que se ha llevado a cabo mediante proyectos de investigación y desarrollo y a los recursos disponibles. También cabe destacar el apoyo vía prima disponible y la presencia de empresas interesadas en el desarrollo tecnológico del sector y la promoción de proyectos. Existen perspectivas e iniciativas suficientes, por parte de empresas de reconocida capacidad, para llegar a instalar 500 MW. Las razones que fundamentan esta propuesta son:

- Existencia de recursos solares muy favorables para el desarrollo de esta tecnología.

- Existencia de conocimientos y experiencias previas que configuran a España como líder en estas tecnologías, hasta el grado de desarrollo existente actualmente.
- De cara al futuro, elevado interés de promotores por llevar a cabo proyectos comerciales y capaces de liderar también esta tecnología en el ámbito de industrial y comercial.

Por otro lado, el R.D 436/2004, con sus primas, ha estimulado nuevos proyectos. Actualmente y contabilizando los proyectos existentes que se encuentran en diferentes grados de ejecución, en el desarrollo de la promoción o al inicio de la fase de medición, se puede precisar que se están promoviendo proyectos por una potencia de alrededor de 500 MW. Teniendo en cuenta la promoción de estos proyectos en las diferentes regiones de España, se plantea, a modo indicativo, una distribución por Comunidades Autónomas del objetivo global previsto

#### SOLAR TERMOELÉCTRICA. OBJETIVOS 2010

COMUNIDAD AUTÓNOMA	POTENCIA (MW)
ANDALUCÍA	300
ARAGÓN	
ASTURIAS	
BALEARES	
CANARIAS	
CANTABRIA	
CASTILLA Y LEÓN	50
CASTILLA - LA MANCHA	50
CATALUÑA	
EXTREMADURA	50
GALICIA	
MADRID	
MURCIA	50
NAVARRA	
LA RIOJA	
COMUNIDAD VALENCIANA	
PAÍS VASCO	
<b>TOTAL</b>	<b>500 MW</b>

FUENTE: IDAE.

Con la consecución de estos objetivos y el desarrollo industrial que llevará aparejado, España se convertirá en líder en esta tecnología, además de en el campo de la investigación, como lo es en el momento actual, en el de las realizaciones de plantas comerciales.

La evolución anual prevista de la nueva potencia a instalar dentro del periodo 2005-2010 es la siguiente:

AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
POTENCIA ANUAL (MW)	0	10	40	150	150	150	500

Este crecimiento de la potencia termoeléctrica en el periodo considerado sólo es posible si se produce rápidamente el **cambio legislativo necesario para eliminar la limitación a 200 MW** para obtener las primas consideradas actualmente.

A este respecto hay que considerar que se trata de proyectos grandes, en muchas ocasiones en torno a 50 MW, que tienen un plazo de ejecución de al menos 18 meses y que, previamente, han tenido que obtener todos los permisos.

La siguiente tabla refleja los resultados energéticos anuales previstos en lo relativo a producción con plantas termoeléctricas:

AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
PRODUCCION (MWh)	0	25.960	129.800	519.200	908.600	1.298.000	2.881.560

Como puede observarse con el objetivo previsto de 500 MW se producirían 1.298 GWh en el año 2010 y un total de 2.882 GWh en el periodo 2005-2010.

### 5.5.- Energía Solar Fotovoltaica

La producción de energía eléctrica directamente mediante el efecto fotovoltaico presenta al día de hoy indudables ventajas energéticas, industriales, medioambientales, sociales, etc. Entre ellas, **la implantación de la energía solar fotovoltaica tan amplia como sea posible contribuirá a impulsar un futuro desarrollo tecnológico**, que lleve este procedimiento de generación eléctrica a términos cada vez más competitivos frente a otras formas de generación.

Durante los últimos años, el desarrollo de esta energía ha sido muy inferior al objetivo inicialmente fijado para la presente década, sin embargo actualmente existen posibilidades para un fuerte crecimiento en un futuro próximo.

El desarrollo de la solar fotovoltaica se encuentra como principales barreras las de carácter económico, las cuales limitan su desarrollo. Salvar estas barreras y propiciar su desarrollo se fundamenta, entre otras, en las siguientes razones:

- Existencia de recursos solares en España muy favorables para el desarrollo de esta tecnología.

- Interés de numerosos promotores.
- Existencia de tecnología y capacidad de fabricación a nivel nacional, estando la industria española al mejor nivel internacional.
- Aprovechamiento de la industria nacional de las muy favorables perspectivas de evolución tecnológica y económica, que permiten predecir mejoras muy relevantes a medio plazo.

Además, las modificaciones introducidas por el R.D. 436/2004 representan una mejora del potencial de desarrollo del área.

**En este Plan se identifica un nuevo objetivo de incremento de potencia fotovoltaica de 363 MWp en el periodo 2005-2010, dentro de la planificación de las energías renovables en su conjunto, siempre partiendo de la puesta en marcha de las medidas propuestas en él.**

Las Comunidades Autónomas, en virtud de sus competencias, han elaborado planes energéticos que en unas ocasiones son de carácter general y en otras específicos para las energías renovables. Estos planes, para energía solar fotovoltaica, tienen distintos horizontes temporales, aunque la mayoría se refieren al año 2010, planificando en líneas generales, con objetivos energéticos inferiores a los indicados en este documento.

Sin embargo, la energía solar fotovoltaica está experimentando fuertes crecimientos tanto a nivel mundial como de la Unión Europea, en los países en los que se definen marcos adecuados para su desarrollo, como es el caso de Alemania y España.

Adicionalmente, exceptuando proyectos de gran complejidad como puedan ser grandes plantas innovadoras que necesitan una financiación y unos procesos de maduración que requieren largos meses, los proyectos convencionales se pueden ejecutar en periodos relativamente cortos, lo que permite aumentar la potencia instalada en cortos periodos de tiempo.

Teniendo en cuenta el grado de desarrollo de implantación de la energía solar fotovoltaica durante el periodo 1999-2004 en las diferentes Comunidades Autónomas, grado que esta directamente relacionado también con el grado de insolación de cada región, **se ha establecido una distribución del objetivo de los 363 MWp, por Comunidades Autónomas, de modo indicativo, según la tabla siguiente.**

De esta forma, cumpliendo el objetivo único y global de instalar 363 MWp en los próximos 6 años, se podrían alcanzar los 400 MWp de potencia instalada acumulada en el año 2010.

### SOLAR FOTOVOLTAICA. OBJETIVOS 2010

COMUNIDAD AUTÓNOMA	SITUACIÓN ACTUAL 2004 (MWp)	INCREMENTO 2005 - 2010 (MWp)	POTENCIA EN 2010 (MWp)
ANDALUCÍA	7,86	43,38	51,24
ARAGÓN	0,67	16,08	16,75
ASTURIAS	0,34	8,93	9,27
BALEARES	1,33	16,41	17,74
CANARIAS	1,20	16,04	17,24
CANTABRIA	0,07	9,14	9,21
CASTILLA Y LEÓN	2,73	25,60	28,33
CASTILLA - LA MANCHA	1,78	11,64	13,42
CATALUÑA	4,11	52,48	56,59
EXTREMADURA	0,54	12,85	13,39
GALICIA	0,51	23,49	24,00
MADRID	2,38	29,33	31,71
MURCIA	1,03	19,03	20,06
NAVARRA	5,44	14,20	19,64
LA RIOJA	0,15	9,08	9,23
COMUNIDAD VALENCIANA	2,83	31,25	34,08
PAÍS VASCO	2,40	23,70	26,10
NO REGIONALIZABLE	0,77	-	0,77
<b>TOTAL (MW)</b>	<b>37</b>	<b>363</b>	<b>400</b>

FUENTE: IDAE.

La evolución anual prevista de la nueva potencia a instalar dentro del periodo 2005 - 2010 y según tipo de instalación, es la siguiente:

	2005 (MW)	2006 (MW)	2007 (MW)	2008 (MW)	2009 (MW)	2010 (MW)	TOTAL 2005 - 2010 (MW)
<b>Aislada</b>	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,5	<b>15,0</b>
<b>P &lt; 100 kW, fija</b>	13,0	19,0	32,0	47,0	47,0	47,0	<b>205,0</b>
<b>P &lt; 100 kW, con seguimiento</b>	5,0	6,0	11,0	17,0	28,0	45,0	<b>112,0</b>
<b>P &gt; 100 kW</b>	-	-	1,0	5,0	10,0	15,0	<b>31,0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>19,0</b>	<b>26,5</b>	<b>46,0</b>	<b>71,5</b>	<b>88,5</b>	<b>111,5</b>	<b>363,0</b>

Este crecimiento en la potencia instalada se fundamenta en las medidas expuestas en el Plan para eliminar las barreras existentes en el sector fotovoltaico, de las que en otro apartado de este resumen se presentan las más importantes.

Para esta potencia, la previsión de energía producida cada año por las instalaciones puestas en marcha durante la vigencia de este Plan, se muestra en la tabla siguiente, según tipo de instalación.

	RATIO ANUAL (kWh/kW)	2005 (MWh)	2006 (MWh)	2007 (MWh)	2008 (MWh)	2009 (MWh)	2010 (MWh)	TOTAL 2005 - 2010 (MWh)
<b>Aislada</b>	1.000	1.000	2.500	4.500	7.000	10.500	15.000	<b>40.500</b>
<b>P &lt; 100 kW, fija</b>	1.250	16.250	40.000	80.000	138.750	197.500	256.250	<b>728.750</b>
<b>P &lt; 100 kW, con seguimiento</b>	1.644	8.222	18.089	36.179	64.135	110.180	184.182	<b>420.987</b>
<b>P &gt; 100 kW</b>	3.142	0	0	3.142	18.852	50.272	97.402	<b>169.668</b>
<b>TOTAL</b>		<b>25.472</b>	<b>60.589</b>	<b>123.821</b>	<b>228.737</b>	<b>368.452</b>	<b>552.834</b>	<b>1.359.905</b>

### 5.6.- Biomasa

La heterogeneidad es la característica fundamental del área de biomasa, una heterogeneidad que afecta tanto a la descripción de los materiales que pueden ser empleados como combustibles como a los posibles usos energéticos de los mismos, y que hace imposible abordar esta área desde una única perspectiva, pues existen tantas como combinaciones entre tipos de biomasa utilizables y tecnologías para su aprovechamiento energético.

Una primera división hecha en este Plan separa las aplicaciones destinadas a la generación de electricidad de las que corresponden a usos térmicos, considerándose a su vez en ambos casos diferentes subdivisiones.

Las aplicaciones tradicionales de la biomasa para usos térmicos constituyen en nuestro país, como en tantos otros, una utilización secular de esta energía, mientras que las ligadas a la producción de electricidad se han desarrollado, básicamente, en las dos últimas décadas. Durante los últimos años, la biomasa ha experimentado en España unos desarrollos sensiblemente inferiores a los fijados en su día como objetivos del Plan de Fomento, y persisten en ella importantes barreras a las que este Plan de Energías Renovables 2005-2010 pretende dar respuesta.

Por lo que se refiere a las aplicaciones eléctricas de la biomasa, el objetivo de crecimiento en el periodo 2005-2010 se sitúa en 1.695 MW<sup>6</sup>, para cuyo desarrollo se cuenta, entre otros, con tres elementos:

- La puesta en marcha de un programa de co-combustión, para la combustión conjunta de biomasa y carbón en diecinueve centrales existentes de este combustible fósil, lo que supone una modificación de la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, modificación que se está tramitando en el Parlamento, para incluir estas instalaciones en el Régimen Especial.

<sup>6</sup> Inferior al fijado en su día por el Plan de Fomento

- Un sensible incremento de la retribución a la electricidad generada en instalaciones de biomasa eléctrica, que se propone
- La ya existente Comisión Interministerial de la Biomasa, cuyo funcionamiento se espera dinamice el mercado potencial

Dentro del ámbito de la biomasa eléctrica, el Plan de Fomento fijó el objetivo de desarrollo del sector en alcanzar los 1.849 MW a finales del año 2010. Este objetivo fue revisado con posterioridad en el documento “Planificación de los sectores de Electricidad y Gas, desarrollo de las redes de transporte 2002-2011”, del Ministerio de Economía, hasta alcanzar los 3.098 MW a finales de 2011. No obstante, el objetivo descrito en este último documento no puede ser considerado, tras estudiar la evolución del sector, como un objetivo realista.

Y en lo que respecta a la biomasa térmica, el objetivo de incremento hasta 2010 asciende a 582,5 ktep<sup>7</sup>, y para ello se cuenta, entre otras actuaciones, con mejorar la logística de suministro de los residuos y con una nueva línea de apoyo a la inversión a fondo perdido que se propone en este Plan.

En la tabla siguiente se refleja una comparativa entre la situación en el año 2004 y los nuevos objetivos de crecimiento ahora propuestos en este Plan de Energías Renovables 2005-2010 para las aplicaciones eléctricas. Aunque se conoce la distribución de recursos por Comunidades Autónomas, no se precisa el reparto de la potencia entre ellas debido a la dificultad de localizar posibles proyectos.

CCAA	Situación año 2004 (MW)	Objetivo de incremento Plan Energías Renovables 2005- 2010 (MW)
ANDALUCÍA	95	
ARAGÓN	26	
ASTURIAS	39	
BALEARES	0	
CANARIAS	0	
CANTABRIA	3	
CASTILLA Y LEÓN	11	
CASTILLA LA MANCHA	39	
CATALUÑA	2	
EXTREMADURA	1	
GALICIA	32	
MADRID	0	
MURCIA	0	
NAVARRA	38	
LA RIOJA	0	
C. VALENCIANA	7	
PAÍS VASCO	51	
<b>TOTAL</b>	<b>344</b>	<b>1.695</b>

Fuente: IDAE

<sup>7</sup> Menor del que contemplaba el Plan de Fomento

A continuación se recogen los objetivos energéticos propuestos para cada tipo de recurso y aplicación. Corresponden a incremento de energía primaria durante el periodo 2005-2010.

	OBJETIVOS (tep)
<b>Recursos</b>	
Residuos forestales	462.000
Residuos agrícolas leñosos	670.000
Residuos agrícolas herbáceos	660.000
Residuos de industrias forestales	670.000
Residuos de industrias agrícolas	670.000
Cultivos energéticos	1.908.300
<b>Aplicaciones</b>	
Aplicaciones térmicas	582.514
Aplicaciones eléctricas	4.457.786
<b>TOTALES</b>	
Energía primaria	5.040.300

En la tabla que figura a continuación, se exponen los objetivos energéticos en términos de potencia eléctrica instalada durante el periodo 2005-2010.

PER 2005-10: objetivos (MW)	
<b>Generación distribuida</b>	
<i>Desglose por tipo de recurso</i>	
Residuos forestales	60
Residuos agrícolas leñosos	100
Residuos agrícolas herbáceos	100
Residuos de industrias forestales	100
Residuos de industrias agrícolas	100
Cultivos energéticos	513
Total generación distribuida (MW)	973
<b>Co-combustión (MW)</b>	
Total co-combustión (MW)	722
<b>Total generación eléctrica con biomasa</b>	
TOTAL (MW)	1.695

A continuación, en la tabla de la página siguiente, se recoge la distribución por Comunidades Autónomas de los objetivos energéticos para el periodo 2005-2010, en términos de energía primaria.

CCAA	Cultivos energéticos	Residuos forestales	Residuos Agr. Leñosos	Residuos Agr. Herbáceos	Residuos ind. forestal	Residuos ind. agrícola	TOTAL
Andalucía	264.158	41.840	178.015	96.740	189.618	104.616	874.987
Aragón	304.391	32.985	56.676	61.329	20.672	82.294	558.347
Asturias	0	11.517	1.648	183	13.046	2.478	28.872
Baleares	0	0	8.834	1.836	7.926	1.595	20.191
Canarias	0	0	2.014	170	9.710	965	12.858
Cantabria	0	8.687	0	154	4.291	1.337	14.468
C-León	538.624	123.676	15.245	240.223	37.844	177.950	1.133.563
C-La Mancha	447.496	38.064	97.106	99.720	48.903	124.379	855.668
Cataluña	50.985	31.062	86.204	50.820	75.346	36.288	330.704
Extremadura	151.557	45.190	43.236	31.926	22.152	46.285	340.345
Galicia	0	74.160	4.164	15.219	88.614	19.170	201.326
Madrid	39.856	4.371	4.945	8.483	18.146	12.026	87.826
Murcia	57.391	9.799	44.285	1.298	11.568	16.160	140.501
Navarra	53.843	6.493	7.695	27.782	10.664	18.944	125.420
La Rioja	0	4.189	20.894	8.207	4.292	3.907	41.489
C.Valenciana	0	18.450	96.874	8.179	60.583	14.575	198.661
País Vasco	0	11.517	2.161	7.733	46.625	7.031	75.067
<b>TOTAL</b>	<b>1.908.300</b>	<b>462.000</b>	<b>670.000</b>	<b>660.000</b>	<b>670.000</b>	<b>670.000</b>	<b>5.040.300</b>

La evolución anual prevista de la nueva potencia a instalar para generación eléctrica con biomasa, dentro del período 2005-2010, es la siguiente:

		ÁREA BIOMASA						TOTAL
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005-2010
<b>POTENCIA BIOMASA ELÉCTRICA ANUAL</b>	MW	10	40	95	210	285	333	<b>973</b>
<b>POTENCIA CO-COMBUSTIÓN ANUAL</b>	MW	0	50	125	125	200	222	<b>722</b>

Este crecimiento de potencia en el área de biomasa está condicionado a la revisión de las primas e incentivos establecidos para la producción de energía eléctrica con biomasa, así como a la incorporación de las instalaciones de co-combustión dentro del Régimen Especial, tal y como se propone en este Plan.

La siguiente tabla refleja los resultados energéticos previstos en lo relativo a la generación eléctrica con biomasa, que se corresponden con las instalaciones puestas en marcha durante el periodo 2005-2010:

		ÁREA BIOMASA						TOTAL
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005-2010
<b>PRODUCCIÓN BIOMASA ELÉCTRICA ANUAL</b>	GWh	69,8	348,8	1.011,4	2.476,1	4.464,0	6.786,7	<b>15.156,7</b>
<b>PRODUCCIÓN CO-COMBUSTIÓN ANUAL</b>	GWh	0	348,8	1.220,6	2.092,5	3.487,5	5.036,0	<b>12.185,3</b>

En consecuencia, la producción eléctrica con biomasa correspondiente a la potencia incremental de 1.695 MW prevista en el año 2010 es de 11.822,6 GWh.

Finalmente, por lo que se refiere a los usos térmicos de la biomasa, el incremento anual previsto dentro del período 2005-2010 es el siguiente:

		ÁREA BIOMASA						TOTAL
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2005-2010
<b>BIOMASA TÉRMICA DOMÉSTICA: CAPACIDAD TÉRMICA</b>	tep/año	20.000	30.000	35.000	35.000	40.000	44.722	<b>204.722</b>
<b>BIOMASA TÉRMICA INDUSTRIAL: CAPACIDAD TÉRMICA</b>	tep/año	30.000	50.000	50.000	60.000	80.000	107.792	<b>377.792</b>

Este crecimiento en el área de biomasa está condicionado al desarrollo de un mercado maduro de suministro de biomasa, así como al desarrollo normativo que regule la introducción de las instalaciones de biomasa en el sector doméstico, a través de su inclusión en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), así como a través de un mayor desarrollo de la normativa AENOR referida a combustibles, instalaciones, etc.

### 5.7.- Biogás

La justificación actual para la producción de biogás a partir del tratamiento de residuos biodegradables es principalmente medioambiental, considerándose por tanto un subproducto del proceso de tratamiento.

El posible aprovechamiento energético del biogás tiene su punto de partida en cuatro tipos de residuos biodegradables: ganaderos, de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), de efluentes industriales y de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (RSU).

Aunque los objetivos fijados en su día por el Plan de Fomento para esta área fueron modestos, durante los últimos años su crecimiento ha sido muy superior al inicialmente previsto.

De acuerdo con la evolución registrada hasta la fecha y con los análisis llevados a cabo para la elaboración de este Plan de Energías Renovables 2005-2010, el objetivo establecido para el área supone un incremento de la potencia instalada durante ese periodo de 94 MW, con una producción de electricidad asociada a ese incremento que asciende en 2010 a 592 GWh, y se traduce, en términos de energía primaria en 188 ktep adicionales.

La distribución indicativa, por Comunidades Autónomas, del objetivo de incremento global durante el periodo 2005-2010 aparece recogida en el cuadro que se muestra a continuación, en la página siguiente. A este respecto, debe hacerse notar que dicha distribución se ha hecho considerando criterios de localización del recurso, tanto en lo que se refiere a la localización de la cabaña ganadera como a la distribución de población o la presencia de industrias generadoras de residuos industriales biodegradables.

CCAA	Objetivo de incremento 2005-2010 (tep)
Andalucía	26.480
Aragón	6.487
Asturias	5.323
Baleares	8.100
Canarias	5.650
Cantabria	3.708
C-León	14.358
C-La Mancha	5.834
Cataluña	40.920
Extremadura	3.890
Galicia	6.817
Madrid	18.842
Murcia	13.472
Navarra	6.472
La Rioja	4.705
C.Valenciana	11.449
País Vasco	5.492
<b>TOTAL</b>	<b>188.000</b>

Fuente: IDAE

A continuación se recogen los objetivos energéticos propuestos por tipo de residuo empleado para la producción de biogás, que corresponden, como en el caso anterior, al incremento de energía primaria durante el periodo 2005-2010.

PER 2005-2010	
<i>Recursos (tep)</i>	
Residuos ganaderos	8.000
Fracción orgánica de RSU	110.000
Residuos industriales biodegradables	40.000
Lodos de depuración de ARU	30.000
<i>Aplicaciones (tep)</i>	
Aplicaciones eléctricas	188.000

### 5.8.- Biocarburantes

La buena evolución del área de biocarburantes desde comienzos de la actual década, la favorable reforma producida en la fiscalidad, la existencia de un sector industrial en plena expansión, y la aprobación de la Directiva 2003/30 –ya transpuesta a la legislación nacional–, que recoge el objetivo de cubrir en 2010 el 5,75% de la cuota de mercado de combustibles para el transporte con biocarburantes y otros combustibles renovables, ha requerido la definición en este Plan de nuevos y más ambiciosos objetivos<sup>8</sup>, asumiendo los recogidos en la mencionada directiva, lo que eleva el objetivo energético para el área en el horizonte de 2010 hasta alcanzar los 2,2 millones de tep.

<sup>8</sup> El Plan de Fomento fijó en su día el objetivo de alcanzar los 500.000 tep a finales del año 2010, partiendo de una situación de referencia de total ausencia de plantas de producción de biocarburantes en nuestro país.

En la tabla siguiente se refleja una comparativa entre la situación en el año 2004 y los objetivos para el año 2010, tanto del anterior Plan de Fomento como de este Plan de Energías Renovables 2005-2010. La distribución relativa al PER 2005-2010 responde a una relación de proyectos que en la actualidad se encuentran en estado de ejecución o estudio, y es, por lo tanto, fruto de la experiencia acumulada sobre el sector.

CCAA	Situación 2004 (tep)	Objetivos totales acumulados	
		Objetivo PFER 2010 (tep)	Objetivo PER 2010 (tep)
Andalucía	0	100.000	88.000
Aragón	0	50.000	88.000
Asturias	3.600	0	44.000
Baleares	0	0	44.000
Canarias	0	0	0
Cantabria	0	0	220.000
C-León	0	100.000	330.000
C-La Mancha	36.000	50.000	176.000
Cataluña	50.400	50.000	330.000
Extremadura	0	50.000	176.000
Galicia	64.500	50.000	220.000
Madrid	4.500	0	22.000
Murcia	51.200	50.000	220.000
Navarra	0	0	154.000
La Rioja	0	0	0
C.Valenciana	0	0	0
País Vasco	18.000	0	88.000
<b>TOTAL</b>	<b>228.200</b>	<b>500.000</b>	<b>2.200.000</b>

Fuente: IDAE

A continuación se recogen los objetivos energéticos propuestos para cada tipo de recurso y biocombustible que, corresponden en este caso, a incremento de energía primaria durante el periodo 2005-2010.

OBJETIVOS ENERGÉTICOS 2005-10 (tep)	
<i>Recursos</i>	
Cereales y biomasa	550.000
Alcohol vínico	200.000
Aceites vegetales puros	1.021.800
Aceites vegetales usados	200.000
<i>Aplicaciones</i>	
Bioetanol	750.000
Biodiesel	1.221.800
<b>TOTALES</b>	
Energía primaria (tep)	1.971.800

## **6.- LAS MEDIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN**

Como es lógico, el adecuado cumplimiento de los objetivos establecidos en este Plan requiere el mantenimiento y/o la puesta en marcha de un conjunto de medidas en las diferentes áreas, tal y como se detalla en el documento del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, incluyéndose en este resumen, únicamente, las más importantes para el desarrollo de cada una de las áreas.

Con carácter general y por lo que se refiere a la generación de electricidad, cabe señalar que el principal apoyo que reciben, y se prevé que reciban, las energías renovables es el derivado del sistema de primas vigente en nuestro país. El mantenimiento de los actuales niveles de retribución, en unos casos, y la mejora de esa retribución en otros, tal y como se propone, son condición sine qua non para alcanzar los objetivos propuestos.

Tal y como se detalla en el apartado correspondiente a financiación, en conjunto el Plan supone una inversión durante el periodo 2005-2010 de 23.599 millones de euros, con un volumen total de apoyos a las energías renovables de 8.492 millones, de los que 3.536 millones corresponden a ayudas públicas en sentido estricto –con cargo a los Presupuestos Generales de Estado, en parte vía ayudas a la inversión y en parte por incentivos fiscales a la producción de biocarburantes– y 4.956 millones de euros representan el apoyo total durante el periodo a la generación de electricidad con renovables a través del sistema de primas.

En primer lugar se presentan, para cada una de las áreas, las principales medidas contempladas en el Plan para permitir el cumplimiento de los objetivos establecidos en ellas. A continuación hay otro epígrafe dedicado específicamente a las primas a la producción de electricidad con renovables y, finalmente, este sexto apartado incluye un epígrafe relativo al seguimiento y control del Plan

### **6.1.- Medidas por áreas**

#### **6.1.1.- Energía Eólica**

El marco legislativo nacional, las reglamentaciones autonómicas y la madurez y la competitividad de la tecnología empleada, en continuo desarrollo, han propiciado el cumplimiento de los objetivos hasta ahora vigentes para el área eólica, y al mismo tiempo, han generado un sector empresarial especialmente activo y dinámico, para el que se mantienen altas expectativas de crecimiento en el futuro.

Las medidas que se plantean están encaminadas a la mejora tecnológica de los aerogeneradores para optimizar su comportamiento frente a red, despejando los obstáculos técnicos planteados para una mayor penetración de la generación eólica en el mercado eléctrico español, y sin que ello afecte a la calidad, fiabilidad y seguridad del suministro.

La reglamentación aplicable para la conexión y acceso a red de instalaciones eólicas data de hace dos décadas, con la Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985, y no responde a las necesidades actuales y a la evolución normativa y tecnológica que ha tenido lugar desde entonces.

El éxito de todas las actuaciones incluidas está supeditado a la exigencia de que se produzca una revisión de la planificación de infraestructuras eléctricas, para permitir evacuar la nueva generación eólica no prevista con anterioridad. En este sentido, Red Eléctrica de España se encuentra estudiando las distintas alternativas para avanzar hacia un mayor grado de penetración de la generación eólica en el sistema eléctrico, que sea compatible con la seguridad de operación y que permita integrar el objetivo eólico definido en este Plan.

Igualmente se considera imprescindible mantener el Marco Legislativo actual, sin variaciones sustanciales, durante el período 2005-2010 (Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y Metodología de Revisión de Tarifas establecidas en el RD 436/2004 del régimen especial).

Por ello, junto al mantenimiento de este marco, incluida la retribución a la electricidad generada, en niveles similares a los actuales, la tabla siguiente recoge la selección de las medidas más importantes consideradas en el Plan para el cumplimiento de los objetivos definidos. Igualmente, se incluye la figura responsable de acometer cada medida propuesta, así como los años del Plan en los que debería realizarse y mantenerse cada actuación:

Barreras	Medidas	Responsable	Calendario
- Infraestructuras de evacuación insuficientes.	- Desarrollo de redes de transporte.	REE	2006-2010
	- Revisión de la Planificación de los Sectores de Gas y Electricidad.	REE y Ministerio de Industria	2006
- Normativa de conexión, acceso a red y condiciones de operación obsoleta (O.M. 05/09/1985).	- Nuevo Real Decreto sobre Conexión de instalaciones en el régimen especial.	Ministerio de Industria	2006
-Gestión inadecuada de la producción eléctrica de origen eólico.	- Establecimiento en REE de un centro único de operaciones para el Régimen Especial.	REE y Ministerio de Industria	2005-2006
	- Desarrollo de centros de coordinación de parques eólicos que agrupen instalaciones de una misma empresa o de un determinado ámbito territorial.	REE y operadores	2006-2007
	- Ampliación del plazo de aplicación del incentivo para la transformación de aerogeneradores antiguos.	Ministerio de Industria	2005
- Limitación de las primas y tarifas actuales hasta que se alcancen los 13.000 MW.	- Mantenimiento de las condiciones del R.D. 436/2004, pero incrementando el límite del marco legal hasta 20.000 MW.	Ministerio de Industria	2005

El apoyo público requerido por esta área se limita al mantenimiento de la retribución vía primas. El valor acumulado de las primas a percibir entre 2005 y 2010 por las instalaciones eólicas puestas en marcha en ese periodo asciende a 2.599 millones de euros, y el importe anual en 2010 de las primas asociadas a las nuevas instalaciones –puestas en marcha durante la vigencia del Plan– se sitúa en 815 millones de euros.

### 6.1.2.- Energía Hidroeléctrica

En base al importante potencial hidroeléctrico técnicamente desarrollable que existe en España y sus favorables efectos medioambientales, sería necesario poner en marcha una serie de medidas que facilitarían un mayor ritmo de implantación de nuevas instalaciones de forma que se incrementase el aprovechamiento de este tipo de energía en el territorio nacional.

**Las medidas a adoptar, de muy diversa índole, hacen referencia a los recursos hidroeléctricos, a los aspectos administrativos, a los aspectos sociales y medioambientales, y a los normativos.**

En síntesis, las principales medidas para alcanzar los objetivos propuestos en el área hidroeléctrica son el mantenimiento del apoyo tarifario al Régimen Especial según legislación vigente, durante el período 2005-2010 (Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y Metodología de Revisión de tarifas establecidas en el R.D. 436/2004), y las recogidas en la siguiente tabla:

Barreras	Medidas	Responsable	Calendario
- Existencia de infraestructuras públicas sin aprovechamiento hidroeléctrico	Fomento de concursos públicos en infraestructuras del Estado.	Ministerio de Medio Ambiente	2005-2010
	Aprovechamiento hidroeléctrico de los caudales ecológicos		
Normativa de conexión, acceso a red y condiciones de operación obsoleta (O.M. 5/09/1985)	Nuevo Real Decreto sobre acceso a la red y condiciones de operación.	Ministerio de Industria	2006

El apoyo público requerido por esta área se limita al mantenimiento de la retribución vía primas. El valor acumulado de las primas a percibir entre 2005 y 2010 por las instalaciones hidroeléctricas puestas en marcha en ese periodo asciende a 189 millones de euros, y el importe anual en 2010 de las primas asociadas a las nuevas instalaciones –puestas en marcha durante la vigencia del Plan– se sitúa en 60 millones de euros.

### 6.1.3.- Energía Solar Térmica

Las medidas que se plantean están dirigidas a salvar las barreras de carácter económico, tecnológico, normativo y social existentes. El éxito de los importantes objetivos de crecimiento que se plantean en esta área se encuentra directamente

ligado a salvar dichas barreras. La principal medida para el éxito de la energía solar térmica de baja temperatura es la pronta aprobación del Código Técnico de la Edificación en los actuales términos, pero hay otras que cabe destacar, así mismo, por su importancia. La tabla siguiente presenta la síntesis con las medidas más importantes.

BARRERAS	MEDIDAS	RESPONSABLE	COSTE	CALENDARIO
Alejamiento de la energía solar térmica del sector de la edificación.	Aprobación del Código Técnico de la Edificación durante 2005, con lo cual los efectos del mismo se verán durante los años 2008-2010.	<b>Aprobación:</b> Ministerio de Vivienda <b>Aplicación:</b> Ayuntamientos	--	2005
Necesidad de difusión a ayuntamientos	Apoyar la intensificación de la puesta en práctica de Ordenanzas Solares Municipales, mediante la difusión de las mismas entre los ayuntamientos.	IDAE	Pendiente evaluación	2005-2010
Rentabilidad insuficiente si no se complementa con una ayuda a la inversión.	Aplicación de apoyos públicos a la inversión por valor de 348 millones de € durante el periodo. Esta cantidad global se alcanzará mediante la aplicación de simultánea de presupuestos estatales y autonómicos. Se estima que con la aplicación de las medidas anteriores las instalaciones que accederán a ayudas disminuirán hasta un 35%. Mantenimiento de las actuales condiciones de la línea ICO IDAE.	MITYC Y CCAA	348 M€	2005-2010
Necesidad de difusión a usuarios potenciales.	Realización de fuertes campañas de difusión y formación dirigidas a los ciudadanos.	IDAE	Pendiente evaluación	2005-2010

De acuerdo con la tabla anterior, los apoyos públicos a la energía solar térmica de baja temperatura ascienden a 348 millones de euros de ayudas a la inversión a lo largo de todo el periodo de aplicación del Plan.

#### 6.1.4.- Energía Solar Termoeléctrica

Si la realización de los primeros proyectos de demostración (200 MW) encuentra continuidad a través de un incremento del límite del marco legal hasta 500 MW<sup>9</sup>, se estima que se alcanzaría la potencia sin ningún otro tipo de medida adicional.

Se estima que para ese volumen fijado mediante la modificación del RD 436/2004, si el mercado a nivel mundial experimenta el crecimiento esperado, se producirá la

<sup>9</sup> Actualmente, el nivel de primas establecido en el R.D. 436/2004 se mantendrá hasta alcanzar una potencia instalada a nivel nacional de 200 MW. Se considera necesario ampliar ese límite hasta los 500 MW.

entrada de nuevos fabricantes de los componentes específicos, es decir espejos y quizás tubos absorbedores.

No obstante, hay otras medidas que pueden facilitar el cumplimiento de los objetivos establecidos en energía solar termoelectrica. La tabla siguiente presenta la síntesis con las principales medidas.

BARRERAS	MEDIDAS	RESPONSABLE	COSTE	CALENDARIO
Limitación de las primas y tarifas actuales hasta que se alcancen 200 MW	Mantenimiento de las condiciones del R.D. 436/2004, pero incrementando el límite del marco legal hasta 500 MW, y mantenimiento de las condiciones del R.D. 2351/04.	MITYC	559 M€	2005-2010
Necesidad de ayudas a la inversión para los primeros proyectos	Aplicación de apoyos públicos a la inversión a los primeros proyectos.	CC.AA., UE	6,2 M€	2005-2010
Poca precisión en la valoración de los primeros proyectos, lo que conduce al encarecimiento de los mismos.	Apoyo a la realización de proyectos de demostración	IDAE	Pendiente evaluación	2005-2010

Por tanto, el principal apoyo público requerido por esta área es el mantenimiento de la retribución vía primas, con ampliación hasta los 500 MW del límite actual establecido. No obstante, también se ha considerado importante el apoyo a la inversión a los primeros proyectos, por un valor total durante el periodo 2005-2010 de 6,2 millones de euros.

El valor acumulado de las primas a percibir entre 2005 y 2010 por las instalaciones solares termoelectricas puestas en marcha en ese periodo asciende a 559 millones de euros, y el importe anual en 2010 de las primas asociadas a las nuevas instalaciones –puestas en marcha durante la vigencia del Plan– se sitúa en 255 millones de euros.

#### 6.1.5.- Energía Solar Fotovoltaica

Las medidas que se plantean en el área de solar fotovoltaica están dirigidas a salvar las barreras de carácter económico, tecnológico, normativo y social identificadas. El éxito de los objetivos establecidos en el Plan se encuentra principalmente ligado a salvar dichas barreras.

La tabla que figura en la página siguiente, recoge las medidas más importantes contempladas en el Plan para alcanzar sus objetivos.

BARRERAS	MEDIDAS	RESPONSABLE	COSTE	CALENDARIO
Rentabilidad insuficiente. Limitación al desarrollo de proyectos, al depender de las líneas de ayuda.	Mantenimiento de primas, establecidas en el Real Decreto 436/2004.	MITyC	499,4 M€	2005 - 2010
	Modificación de la línea de ayudas de IDAE, manteniendo ayudas solo para AISLADA.	IDAE	42,6 M€	2005 - 2010
Alejamiento de la energía solar fotovoltaica del sector de la edificación.	Aprobación del Código Técnico de la Edificación.	Ministerio de Vivienda	--	2005

De esta forma, el principal apoyo público requerido por esta área es la retribución vía primas, con las mejoras que se proponen. El valor acumulado de las primas a percibir entre 2005 y 2010 por las instalaciones fotovoltaicas puestas en marcha en ese periodo asciende a 499,4 millones de euros, y el importe anual en 2010 de las primas asociadas a las nuevas instalaciones –puestas en marcha durante la vigencia del Plan– se sitúa en 200,8 millones de euros.

También son importantes para el desarrollo de las instalaciones aisladas las ayudas a la inversión, evaluadas para el conjunto del periodo en 42,6 millones de euros.

#### 6.1.6.- Biomasa

Como se ha señalado anteriormente, la heterogeneidad es la característica fundamental del área de biomasa, una heterogeneidad que afecta tanto a la descripción de los materiales que pueden ser empleados como combustibles, como a los posibles usos energéticos de los mismos, y que hace imposible abordar esta área desde una única perspectiva. **Las medidas a adoptar son, por tanto, muy diversas.** En unos casos, de tipo general, como la relativa a la Comisión Interministerial para el aprovechamiento energético de la biomasa, en otros casos, medidas para el desarrollo del recurso y, en otros, medidas para el desarrollo tecnológico.

Con el fin de superar las barreras identificadas en el área y alcanzar los objetivos propuestos, este Plan propone un amplio conjunto de medidas, por lo que a continuación se presenta, en la página siguiente, una selección de aquellas que se considera que revisten mayor importancia.

Barrera	Medida	Responsable	Presupuesto	Planificación
Ausencia de primas a la co-combustión	Apoyo a la tecnología de co-combustión de carbón y biomasa. (Modificación del artículo 27 de la Ley 54/1997 y del R.D. 436/2004).  Se encuentra en tramitación	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Ministerio de Economía y Hacienda.  Comisión Nacional de Energía.  Compañías Eléctricas.	283,15 M€  (total del periodo)  118,72 M€/año (total anual al final de periodo)	2005-2010
Falta de rendimiento y viabilidad económica de las plantas de generación eléctrica con biomasa.	Modificación del artículo 30 de la Ley 54/1997 con el fin de autorizar primas superiores para biomasa.  Se encuentra en tramitación	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  Ministerio de Economía y Hacienda.  Comisión Nacional de Energía.	Presupuesto incluido en la Propuesta de Modificación del R.D. 436/2004	2005-2010
Falta de rendimiento y viabilidad económica de las plantas de generación eléctrica con biomasa.	Modificación del R.D. 436/2004.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  Ministerio de Economía y Hacienda.  Comisión Nacional de Energía.	776,8 M€  (total del periodo excluida co-combustión)  359,8 M€/año (total anual al final de periodo excluida co-combustión)	2005-2010
Competencia de las aplicaciones térmicas domésticas de la biomasa con otros combustibles.	Subvención a la inversión del 30 % en equipos para uso doméstico de la biomasa.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  Comunidades Autónomas.	213,03 M€ (Total final del periodo)	2005-2010
Disponibilidad de biomasa procedente de residuos forestales en cantidad, calidad y precio.	Desarrollo de la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 43/2003 de Montes.	Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Biodiversidad.	--	2005-2010
Ausencia de pretratamientos de adecuación del recurso y altos costes de los residuos forestales, agrícolas leñosos y cultivos energéticos.	Programa de ayudas a la adquisición de maquinaria de recogida, transporte y tratamiento.	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.  Ministerio de Medio Ambiente.	71,01 M€ (Total final del periodo, imputado como ayuda biomasa térmica)	2005-2010

De acuerdo con esta la tabla, los principales apoyos públicos para el desarrollo de la biomasa son:

- Las ayudas a la inversión en el caso de aplicaciones térmicas para el sector doméstico –por un valor total de 284,04 millones de euros a lo largo de todo el periodo 2005-2010– que, a su vez, tienen dos

componentes: subvenciones a la inversión en equipos para usos domésticos, por valor de 213,03 millones de euros, y ayudas a la adquisición de maquinaria agrícola para recogida y tratamiento del recurso de la biomasa, por valor de 71,01 millones de euros.

- Las primas a la generación de electricidad, con las mejoras propuestas. El valor acumulado de las primas a percibir entre 2005 y 2010 por las instalaciones de biomasa eléctrica puestas en marcha en ese periodo asciende a 1.059,9 millones de euros –283,2 de esos millones corresponden a co-combustión–, y el importe anual en 2010 de las primas asociadas a las nuevas instalaciones, es decir, las puestas en marcha durante la vigencia del Plan, se sitúa en 478,5 millones de euros –de los que 118,7 millones corresponden a co-combustión–.

### 6.1.7.- Biogás

El progreso experimentado por esta área durante los últimos años, con ser importante, presenta puntos débiles que deben ser tenidos en cuenta. Así, como ha quedado patente en los análisis llevados a cabo en el marco de este Plan, el avance se ha producido de forma prácticamente única mediante el desarrollo de proyectos ligados a la desgasificación de vertederos, mientras que el uso energético de biogás producido a partir de otro tipo de residuos ha experimentado pocos avances. Y esto es especialmente cierto en el caso del tratamiento de los residuos ganaderos por digestión anaerobia.

Para alcanzar los objetivos establecidos en el área de biogás se ha identificado una serie de medidas, de entre las que cabe señalar como más importantes el mantenimiento del nivel retributivo vía primas a la electricidad generada con esta fuente y:

Barrera	Medida	Responsable	Presupuesto	Planificación
Complicación tecnológica, con relación a la actividad tradicional del productor del residuo	Difusión de las tecnologías existentes entre estamentos afectados	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Ministerio de Medio Ambiente Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	No evaluado	2005-2010

El principal apoyo público para el desarrollo del sector viene de la mano de la prima eléctrica. El valor acumulado de las primas a percibir entre 2005 y 2010 por las instalaciones de generación de electricidad con biogás puestas en marcha en ese periodo asciende a 49,4 millones de euros, y el importe anual en 2010 de las primas asociadas a las nuevas instalaciones –puestas en marcha durante la vigencia del Plan– se sitúa en 18,6 millones de euros.

### 6.1.8.- Biocarburantes

La aplicación de medidas largamente demandadas por el sector, como el incentivo fiscal de un tipo cero para el biocarburante producido, ha sido un factor clave para el

despegue de este sector en nuestro país durante los últimos años. Sin embargo, el desarrollo consistente de este nuevo sector industrial requiere ir más allá, y por ello este Plan propone la adopción de una serie de medidas, de las que a continuación se sintetizan las más importantes:

Barrera	Medida	Responsable	Presupuesto	Planificación
Necesaria exención fiscal generalizada, durante un periodo de al menos 10 años	Extender el esquema actual de incentivos fiscales al menos durante los diez primeros años de la vida de un proyecto	Ministerio de Hacienda	2.855 M €	2006
Necesario desligar la producción de la materia prima de los porcentajes variables de retirada obligatoria de la PAC	Desarrollo de todas las posibilidades que ofrece la PAC, en particular las que se refieren a ayudas europeas y nacionales para producir cultivos energéticos	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Ministerio de Economía	Sin coste adicional al actual	2005-2010
Alto precio de mercado de los aceites para usos alimentarios, mayor que el que puede pagar la aplicación energética	1.- Desarrollo de una logística de recogida de aceites vegetales usados 2.- Desarrollo y selección de nuevas especies de oleaginosas, adaptadas a las características agronómicas de España	Ministerio de Medio Ambiente Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Comunidades Autónomas	1.- Sin coste 2.-Pendiente de evaluar	2005-2010

En el caso del sector de los biocarburantes, el principal apoyo público lo constituye el tipo cero del impuesto sobre hidrocarburos. Para alcanzar los objetivos establecidos por el Plan en esta área, el apoyo público a los biocarburantes, a través de la exención fiscal del impuesto de hidrocarburos, asciende a un total de 2.855 millones de euros a lo largo de todo el periodo 2005-2010.

## 6.2.- Primas a la producción de electricidad con renovables

Los incentivos a la producción de electricidad con energías renovables, a través del sistema de primas y precios fijos regulados, constituyen el principal mecanismo de apoyo al desarrollo de estas fuentes y, a través del Régimen Especial de generación eléctrica viene siendo regulado desde hace más de dos décadas por diferente normativa y repercutido en los costes del suministro eléctrico.

En los últimos años, es necesario hacer referencia a la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, al Real Decreto 2818/1998 —mediante el que se adaptaba el funcionamiento del Régimen Especial a la citada ley—, que ha estado vigente hasta el pasado año, en que se aprobó el Real Decreto 436/2004, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

El sistema de primas —complementado en los momentos de despegue con ayudas a la inversión— se ha mostrado sumamente eficaz para el crecimiento de algunas áreas, como en el caso de la minihidráulica, principalmente en la década pasada, el de la eólica, especialmente tras la aprobación del Plan de Fomento en 1999, que ha venido acompañado de un importante desarrollo tecnológico e industrial del área en nuestro país, y el del biogás, que ha experimentado también un crecimiento significativo, aunque en este caso con relación a unos objetivos más modestos.

No obstante, hay otras áreas para las que los incentivos que se han ido estableciendo, no han sido suficientes para asegurar los crecimientos esperados. Y aunque el R.D 436/2004 ha supuesto, en algunos casos, una mejora en la rentabilidad de los proyectos, es necesario incentivar aún más si cabe determinadas áreas tecnológicas con el fin hacerlas más atractivas al futuro inversor.

Con este fin, en el cuadro siguiente, se detalla para cada área renovable el actual apoyo público a la producción de electricidad a través del sistema de primas, así como las primas indicativas propuestas recogidas en el Plan, en ambos casos con referencia a 2005, bien entendido que las primas propuestas son las que se consideran necesarias para el cumplimiento de los objetivos del Plan, pero su puesta en práctica deberá llevarse a cabo mediante la revisión del Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo.

PRIMAS ACTUALES Y PROPUESTAS EN EL PLAN CON REFERENCIA A 2005			
SECTOR		PRIMA ACTUAL (c€/kWh)	PRIMA PROPUESTA (c€/kWh)
Área eólica		2,9322	2,9322
Área Hidroeléctrica	$\leq 10$ MW	2,9322	2,9322
	$10 < P \leq 25$ MW	2,9322	2,9322
	$25 < P \leq 50$ MW	2,1991	2,1991
Área Solar Termoeléctrica		18,326	18,326
Área Solar Fotovoltaica	$P \leq 100$ kWp, Con seguimiento	38,4846	38,4846
	$P \leq 100$ kWp, Fija	38,4846	38,4846
	$P > 100$ kWp	18,3260	18,3260
Área de Biomasa	Cultivos energéticos; $P \leq 15$ MW	2,9322	5,8643
	Cultivos energéticos; $15 < P \leq 50$ MW	2,9322	4,3982
	Residuos forestales y agrícolas	2,9322	4,3982
	Residuos de industrias agrícolas	2,1991	4,3982
	Residuos de industrias forestales	2,1991	2,1991
	Co-combustión	----	1,4661
Área de Biogás	Estiércoles y biogás	2,9322	2,9322

Por áreas, cabe destacar lo siguiente:

En las áreas eólica, hidroeléctricas (en sus diferentes tramos de potencia), solar fotovoltaica, solar termoeléctrica y biogás, se considera que el importe de la prima establecida para el año 2005 es suficiente para garantizar una rentabilidad razonable a los proyectos y, de esta manera, contribuir a la consecución de los objetivos previstos en el Plan en estas áreas.

En el área de biomasa, la propuesta de primas incluye incrementos de importancia con relación a la situación actual en lo que respecta a la generación de electricidad a partir del uso de cultivos energéticos, residuos forestales y agrícolas y residuos de industrias agrícolas, si bien se considera que la prima actual es suficiente cuando del uso de residuos de industria forestal se trata. Por otro lado, la gran novedad de la propuesta realizada es la inclusión, por vez primera, de una prima específica para la generación eléctrica mediante tecnologías de co-combustión de carbón y biomasa.

### 6.3.- Resumen de medidas prioritarias

#### a) Eólica

La realización de las medidas prioritarias -que se plantean para el área eólica- afectan de una manera esencial a la consecución del objetivo eólico definido en el Plan, relativo a la puesta en marcha de instalaciones eólicas por una nueva potencia de 12.000 MW durante el período 2005-2010 hasta alcanzar la cifra de 20.000 MW eólicos acumulados.

#### b) Hidroeléctrica

La realización de las medidas prioritarias planteadas afectan de una manera esencial a la consecución de objetivos del área hidráulica entre 10 y 50 MW, ya que la mayoría de las instalaciones previstas (70%) son centrales de pie de presa, que necesitan para su desarrollo que salga a concurso público el aprovechamiento de la presa. Para el área minihidráulica, estas medidas afectan también aproximadamente en un 30% del objetivo total planteado.

#### c) Solar térmica

El cumplimiento del objetivo definido en el Plan, supone incrementar la superficie anual media a 700.000 m<sup>2</sup>. Esto no es posible sin medidas estructurales que provoquen un cambio de tendencia como el que supone **la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE)**.

Con el fin de garantizar la rentabilidad económica de los proyectos y mantener un incremento de la superficie instalada anualmente hasta el año 2008, año en el que empezará a notarse en el mercado la aprobación del Código Técnico de la Edificación, es necesario el mantenimiento de las ayudas conforme a los niveles previstos.

c) Solar termoeléctrica

El R.D 436/2004 establece 200 MW como límite para la remuneración con las primas actuales. Por tanto como el objetivo definido en el Plan es 500 MW, sino se incrementa este límite no se ejecutarían 300 MW.

d) Solar fotovoltaica

En el Plan, la única medida considerada para asegurar la viabilidad de los proyectos, es el mantenimiento de las condiciones del R.D 436/2004. Por tanto, desde el punto de vista económico, la consecución del 95 % de los objetivos depende de esta medida.

e) Biomasa

Para alcanzar los objetivos previstos es necesario un cambio en la tendencia en cuanto a las aplicaciones eléctricas. En consecuencia deben realizarse las modificaciones legislativas correspondientes que posibiliten una sensible mejora de la retribución. Estas modificaciones deben incluir la posibilidad de incorporar proyectos de co-combustión al régimen especial puesto que ofrece claras ventajas técnicas, energéticas y económicas.

f) Biocarburantes

Para dar confianza y movilizar las inversiones que posibiliten el cumplimiento de los objetivos es necesario que las ventajas fiscales se consoliden durante el periodo de amortización de las inversiones.

**g) El Resumen por áreas de tecnologías de energías renovables de las medidas, el grado de contribución al objetivo, y el coste en millones de € para el periodo que contempla el PER, figuran a continuación en las páginas siguientes:**

Área	Medida	Grado de contribución al objetivo (MW y %)	Grado de contribución al objetivo (ktep y %)	Coste (M€) 2005-2010
<b>Eólica</b>	Revisión de la Planificación de los Sectores de Gas y Electricidad.	12.000 MW (100 %)	2.231	2.598
	Nuevo Real Decreto sobre Conexión de instalaciones en el régimen especial.			
	Mantenimiento de las condiciones del R.D. 436/2004, pero incrementando el límite del marco legal hasta 20.000 MW.			
	Desarrollo de centros de coordinación de parques eólicos que agrupen instalaciones de una misma empresa o de un determinado ámbito territorial.			
<b>Hidroeléctrica</b>	Fomento de concursos públicos en infraestructuras del estado y aprovechamiento de los caudales ecológicos	135 MW (30 %) Minihidráulica	33	--
		252 MW (70 %) Hidráulica de 10 a 50 MW	41	
	Mantenimiento de las condiciones del R.D. 436/2004.			37 44
<b>Solar térmica</b>	Aprobación del Código Técnico de la Edificación durante 2005.	1.583.000–2.554.000 m <sup>2</sup> (35% - 60 %)	113- 194	--
	Aplicación de apoyos públicos a la inversión	1.481.750 m <sup>2</sup> (35 %)	113	348

<b>Solar termoeléctrica</b>	Mantenimiento de las condiciones del R.D. 436/2004, incrementando el límite del marco legal hasta 500 MW, y mantenimiento de las condiciones del R.D. 2351/04.	500 MW (100 %)	509	559
<b>Área</b>	<b>Medida</b>	<b>Grado de contribución al objetivo (MW y %)</b>	<b>Grado de contribución al objetivo (ktep y %)</b>	<b>Coste (M€)</b>
<b>Solar fotovoltaica</b>	Mantenimiento de primas, establecidas en el Real Decreto 436/2004.	348 MWp (95 %)	46	499
<b>Biomasa</b>	Apoyo a la tecnología de co-combustión mediante la modificación del Art. 27 de la Ley 54/97 y del R.D. 436/2004.	722 MW (31 %)	1.552	283
	Modificación del Art. 30 de la Ley 54/97 y del R.D. 436/2004 con el fin de autorizar primas superiores para la generación eléctrica con biomasa.	973 MW (58 %)	2.905	777
<b>Biocarburantes</b>	Extender el esquema actual de incentivos fiscales al menos durante los diez primeros años de la vida de un proyecto.		1.972 (100%)	2.855
<b>TOTAL</b>		14.930 (97%)	9.552 (91%)	8.000 (94%)

#### 6.4.- Seguimiento y control del Plan

El principal objetivo del seguimiento del Plan es la evaluación sistemática y periódica del desarrollo de las diferentes áreas renovables, de acuerdo con los objetivos establecidos, así como del análisis de las barreras que persistan y la formulación de propuestas que permitan superarlas. Se trata de evaluar, por un lado, el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos, desde un punto de vista cuantitativo y, por otro, de analizar la evolución cualitativa de cada una de las áreas, con la consideración de aspectos energéticos, medioambientales, tecnológicos, industriales, socioeconómicos, y de aquellos otros que, con una perspectiva de medio

o largo plazo, puedan impulsar o dificultar el cumplimiento de los objetivos, tanto específicos como generales, de este Plan.

Los aspectos tecnológicos considerarán la introducción o definición de mejoras, tanto con tecnologías nuevas como con otras ya conocidas y que por diferentes motivos no hayan sido suficientemente desarrolladas.

En cuanto a las fuentes de información a utilizar, son muy diversas y provendrán de las distintas Administraciones, de datos suministrados por fabricantes de bienes de equipo, asociaciones de empresas, etc. Especial relevancia merece la información proveniente de las Comunidades Autónomas, la Comisión Nacional de Energía, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, el Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación y Ministerio de Medio Ambiente, así como la del IDAE.

El Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 dispone de una Oficina del Plan, constituida por el IDAE, cuyo Presidente es el Secretario General de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Entre las funciones principales de esta Oficina se encuentran:

- Realizar el seguimiento.
- Proponer iniciativas de carácter específico o general para llevar a cabo las acciones previstas.
- Informar a los agentes participantes y constituir un centro de comunicación con los mismos.
- Comunicar y difundir adecuadamente los avances del Plan.
- Elaborar y elevar a la Secretaría General de Energía una Memoria, dentro del primer semestre de cada año, que contenga, al menos, los siguientes extremos:
  - o Evolución del Plan en el ejercicio anterior.
  - o Revisión y propuesta de todas las actuaciones necesarias y soluciones técnicas aplicables durante el horizonte temporal del Plan, para el cumplimiento de sus objetivos.

**Para el adecuado seguimiento del Plan y la elaboración de la Memoria se prevé la celebración de dos reuniones anuales (primer y último trimestre) del grupo de trabajo de energías renovables en el que participarán: la Secretaría General de Energía, el IDAE y otros Departamentos Ministeriales que están implicados en el PER 2005-2010, así como, las Comunidades Autónomas.**

Estas reuniones anuales del grupo de trabajo se consideran necesarias, para poder efectuar con rigor el proceso de elaboración de la información sobre las fuentes renovables, y el seguimiento del Plan, desde un punto de vista tanto sectorial como territorial.

## 7.- FINANCIACIÓN DEL PLAN

### 7.1.- Introducción

Si el análisis financiero es una materia fundamental a la hora de poner en marcha cualquier plan, la envergadura e importancia de los objetivos de este Plan de Energías Renovables para el periodo 2005-2010, lo hacen aún más necesario.

Para llevar a buen puerto los objetivos aquí establecidos, **se ha llevado a cabo una evaluación detallada de la inversión que se prevé acometer a lo largo del periodo, del carácter de esa inversión y de los apoyos públicos necesarios para alcanzar los objetivos.** El análisis, basado en las especificidades de cada tecnología –grado de madurez, costes, contribución al objetivo global–, se soporta en el equilibrio de todos los factores, de tal forma que se logre alcanzar la rentabilidad privada y pública, movilizandolos recursos necesarios para llevar a cabo las inversiones previstas.

Dado que el crecimiento sustancial de las fuentes renovables es un elemento de estrategia económica, social y medioambiental, y que las energías convencionales no recogen actualmente en sus precios los impactos negativos que producen, el apoyo público a las energías renovables constituye un factor clave para equilibrar la concurrencia en el mercado de las distintas fuentes energéticas.

En el ámbito objeto de este apartado, hay que señalar que algunas de las medidas en su día propuestas, se han convertido en realidades desde hace ya algunos años. Como es el caso, entre otras, de las deducciones fiscales por inversiones en aprovechamiento de las energías renovables, de la exención fiscal a los biocarburantes en el impuesto especial de hidrocarburos y de las líneas de financiación con bonificación del tipo de interés (Línea ICO-IDAE).

En lo que respecta a las fuentes de financiación ajena, no se trata en este apartado de enumerar las diferentes modalidades y posibilidades de adecuación a tipologías de proyectos según su grado de implantación, sino tan sólo apuntar que el mercado financiero sigue respondiendo con criterio normalmente decidido al factor de rentabilidad económica en un marco normativo estable. De aquí, una vez más, la importancia de la iniciativa pública para facilitar e impulsar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

### 7.2.- Análisis económico-financiero del Plan de Inversiones

Para establecer las necesidades de financiación de cada tecnología, se han determinado los parámetros técnico-económicos de cada una de ellas, dando lugar a la formulación de los correspondientes **proyectos-tipo por tecnologías.** Así, se ha obtenido la combinación de financiación que cada una requiere siempre manteniendo una rentabilidad suficiente tanto para el inversor, como para la entidad financiera.

Se han cuantificado inicialmente los incrementos de potencia requeridos para obtener el objetivo de producción energética deseado. Dichos incrementos se distribuyen a lo largo del período del Plan y se valora el importe total de la inversión que precisaría este incremento de potencia necesario, teniendo en consideración tanto los períodos de ejecución, como las previsible fechas de puesta en marcha.

El análisis realizado trata de equilibrar la aplicación de los recursos de forma que se obtengan unos niveles de rentabilidad de la inversión que la hagan atractiva con relación a otras alternativas en un sector equivalente en rentabilidad, riesgo y liquidez, y siempre intentando optimizar los recursos públicos disponibles.

Se han tenido en cuenta diferentes hipótesis técnico-financieras para poder determinar la rentabilidad de los proyectos tipo, calculada sobre la base de mantener una Tasa Interna de Retorno (TIR), medida en moneda corriente y para cada proyecto tipo próxima a un 7%, con recursos propios (antes de financiación) y después de impuestos.

Se puede destacar que el volumen de inversión global estimada para alcanzar los objetivos energéticos en el período considerado asciende a 23.599 millones de euros, que requerirán de una financiación propia de 4.720 millones de euros; la financiación restante deberá ser asumida por el mercado (18.198 millones de euros) y por las ayudas públicas a la inversión (681 millones de euros):

<i>Fuente Financiación</i>	<i>Importe (miles de euros)</i>	<i>%</i>
<i>Promotores</i>	<i>4.719.728</i>	<i>20,0%</i>
<i>Financiación ajena</i>	<i>18.197.974</i>	<i>77,1%</i>
<i>Ayuda pública</i>	<i>680.939</i>	<i>2,9%</i>
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>23.598.641</i></b>	<b><i>100%</i></b>

Los resultados del análisis financiero, con las inversiones propuestas en las diferentes tecnologías, los apoyos públicos propuestos y los objetivos energéticos, se recogen en la tabla que figura en la página siguiente, detallados para cada tecnología en el período 2005 - 2010.

ANALISIS FINANCIERO

PLAN DE ENERGIAS RENOVABLES

22/06/05

PERIODO 2005 - 2010

(Importes en miles de Euros)

AREA TECNOLÓGICA (Tipo de energía)	OBJETIVO ENERGETICO A 2010			IMPORTE INVERSION ENERGETICA TOTAL	FINANCIACION INVERSION TOTAL			PRIMA		INCENTIVOS FISCALES		
	INCREMENTO ENERGIA PRIMARIA	INCREMENTO GENERACION ELECTRICA			PROMOTOR	AJENA	AYUDA PÚBLICA	TOTAL PERIODO	IMPORTE ANUAL A FIN PERIODO	PRORRATA IVA	DESGRAVACION INVERSION	EXENCIÓN IMP. ESPEC.
		POTENCIA	ENERGIA									
<b>HIDROELECTRICA</b> Hidroeléctrica	168.371 tep	810 MW	1.958 GWh	950.063	190.013	760.051	0	189.062	59.920	0	0	0
<i>P &lt; 10 MW</i>	109.306 tep	450 MW	1.271 GWh	700.042	140.008	560.034	0	124.569	39.951			
<i>10 MW &lt; P &lt; 25 MW</i>	41.349 tep	257 MW	481 GWh	185.478	37.096	148.382	0	52.504	15.113			
<i>25 MW &lt; P &lt; 50 MW</i>	17.716 tep	103 MW	206 GWh	64.543	12.909	51.634	0	11.989	4.856	0	0	0
<b>EOLICA</b> Parque Eólico	2.230.840 tep	12.000 MW	25.940 GWh	11.756.391	2.351.278	9.405.113	0	2.598.870	815.356	0	0	0
<b>BIOMASA</b> Térmica Industrial	377.792 tep	MW	GWh	54.577	10.915	43.662	0	0	0	0	0	0
<b>BIOMASA</b> Térmica Domestico	204.722 tep	MW	GWh	710.097	142.019	284.039	284.039	0	0	0	0	0
<b>BIOMASA</b> Aplicación Eléctrica	4.457.786 tep	1.695 MW	11.823 GWh	1.964.596	392.919	1.571.677	0	1.059.922	478.493	0	0	0
<i>Residuos Industriales Forestales</i>	298.611 tep	100 MW	698 GWh	151.475	30.295	121.180	0	41.256	16.443	0	0	0
<i>Residuos Industriales Agrícolas</i>	298.611 tep	100 MW	698 GWh	151.475	30.295	121.180	0	82.512	32.886	0	0	0
<i>Residuos Agrícolas Leñosos</i>	298.611 tep	100 MW	698 GWh	149.803	29.961	119.842	0	76.246	32.886	0	0	0
<i>Residuos Agrícolas Herbáceos</i>	298.611 tep	100 MW	698 GWh	149.803	29.961	119.842	0	76.246	32.886	0	0	0
<i>Residuos Forestales</i>	179.167 tep	60 MW	419 GWh	90.981	18.196	72.785	0	50.208	19.732	0	0	0
<i>Cultivos Energéticos</i>	1.531.875 tep	513 MW	3.578 GWh	755.366	151.073	604.293	0	450.301	224.941	0	0	0
<i>Co - combustión</i>	1.552.300 tep	722 MW	5.036 GWh	515.692	103.138	412.554	0	283.152	118.719	0	0	0
<b>BIOCARBURANTES</b> Biocarburantes (*)	1.971.800 tep	MW	GWh	1.156.830	231.366	925.464	0	0	0	0	0	2.855.095
<i>Bioetanol</i>	750.000 tep	MW	GWh	888.284	177.657	710.627	0	0	0	0	0	1.545.423
<i>Biodiesel</i>	1.221.800 tep	MW	GWh	268.546	53.709	214.837	0	0	0	0	0	1.309.672
<b>BIOGAS</b> Aplicación Eléctrica	188.000 tep	94 MW	592 GWh	119.658	23.932	95.726	0	49.425	18.614	0	0	0
<b>SOLAR TERMICA</b> Solar térmica	324.660 tep	MW	GWh	2.684.611	536.922	1.799.610	348.078	0	0	0	0	0
<i>Prefabricados</i>	64.932 tep	MW	GWh	597.713	119.543	400.257	77.914	0	0	0	0	0
<i>Inst. por elementos</i>	259.728 tep	MW	GWh	2.086.897	417.379	1.399.354	270.164	0	0	0	0	0
<b>SOLAR TERMoelectRICA</b> Aplicación Eléctrica	509.011 tep	500 MW	1.298 GWh	2.162.500	432.500	1.723.800	6.200	559.514	254.997	0	0	0
<b>SOLAR FOTOVOLTAICA</b> Inst. Aislada (*)	1.290,0 tep	15 MW	15 GWh	165.107	33.021	95.762	36.324			0	0	0
<b>SOLAR FOTOVOLTAICA</b> Inst. Interconectada	46.254 tep	348 MW	538 GWh	1.874.211	374.842	1.493.070	6.299	499.415	200.836	0	0	0
<i>Pot. &lt; 100 kW - fija</i>	22.038 tep	205 MW	256,25 GWh	996.794	199.359	792.989	4.446	295.262	105.717			
<i>Pot. &lt; 100 kW - con seguimiento</i>	15.840 tep	112 MW	184,18 GWh	687.864	137.573	548.439	1.853	171.085	75.985			
<i>Pot. &gt; 100 kW - centrales</i>	8.377 tep	31 MW	97,40 GWh	189.553	37.911	151.642	0	33.069	19.135			
	<b>10.480.526 tep</b>	<b>15.462 MW</b>	<b>42.163 GWh</b>	<b>23.598.641</b>	<b>4.719.728</b>	<b>18.197.974</b>	<b>680.939</b>	<b>4.956.208</b>	<b>1.828.216</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.855.095</b>
					<b>23.598.641</b>					<b>2.855.095</b>		

NOTAS

3.536.034

(\*) No se aplican criterios de rentabilidad

### 7.3.- Ayudas públicas requeridas por el Plan

Tal y como se desprende de la tabla anterior, el mayor peso de la financiación del Plan corresponde al mercado financiero. **La financiación ajena para acometer las inversiones del período 2005 - 2010 se estima en 18.198 millones de euros, el 77,1 % de dichas inversiones**, por lo que resulta fundamental situar a las diferentes tecnologías en una posición de rentabilidad económica que las hagan atractivas al inversor y que, además, facilite el acceso a la financiación bancaria. Es en este marco y por los motivos anteriormente citados, en el que se sustentan los apoyos públicos, que representan un factor imprescindible para impulsar el crecimiento de los diferentes sectores renovables.

**A los promotores les correspondería, según nuestras estimaciones, cerca de 4.720 millones de euros, es decir el 20% de las inversiones.**

**Bajo la denominación genérica de ayuda pública se incluyen tres categorías claramente diferenciadas**, la primera de ellas a la inversión y las otras dos a la explotación:

- **Ayudas públicas a la inversión:** Contemplan las ayudas convencionales a fondo perdido y las destinadas a mejorar las condiciones de la financiación de las inversiones. A lo largo del periodo considerado ascienden a 681 millones de euros, absorbiendo la energía solar térmica y las instalaciones de biomasa para redes de calefacción y agua caliente para uso doméstico, la mayor parte de estas ayudas; la energía solar fotovoltaica y, en menor medida, la solar termoeléctrica, son las destinatarias del resto de ayudas a la inversión.
- **Incentivos fiscales a la explotación para biocarburantes:** Exención del impuesto sobre hidrocarburos en el precio de venta de los biocarburantes. Esta exención representa, en el periodo 2005-2010, un total de 2.855 millones de euros, de los que algo más de la mitad corresponden a bioetanol y el resto a biodiesel.
- **Primas a la generación de electricidad con fuentes renovables:** Se trata del único apoyo al grueso de la electricidad a generar con energías renovables. Únicamente en dos áreas –solar fotovoltaica y solar termoeléctrica– se prevé complementar las primas con ayudas a la inversión. El importe total de las primas durante el periodo 2005-2010, para las instalaciones puestas en marcha en esos años, se eleva a 4.956 millones de euros, de los que más de la mitad corresponden a la energía eólica –no en vano de esta fuente se espera el 62% del incremento de generación eléctrica asociado al Plan para el año 2010–. Y el importe anual de las primas al final del periodo se ha estimado en 1.828 millones de euros, de los que 815 millones corresponden a la eólica –quedando su participación en este caso por debajo del 50% del total–.

**La aplicación de la política de primas indicativas propuestas en este Plan dará lugar a un incremento anual constante de la tarifa eléctrica media de referencia en el entorno del 0,6%.**

Ahora bien, es importante señalar que mientras que los dos primeros tipos (ayudas públicas a la inversión e incentivos fiscales a la explotación para biocarburantes) pueden considerarse como ayudas públicas en sentido estricto, y suponen un

desembolso o un menor ingreso por parte de la Administración, las primas a la generación de electricidad son, obviamente, fruto de una decisión pública en virtud de la capacidad normativa de la Administración General del Estado, pero los costes de tal medida recaen sobre los consumidores de electricidad a través de la tarifa eléctrica.

Entre las diferentes modalidades de ayudas públicas reseñadas cabe hacer mención, por la evolución e implantación alcanzada desde el primer año de vigencia del Plan de Fomento de las Energías Renovables, de la Línea de financiación ICO-IDAE, cuya peculiaridad radica en combinar diferentes incentivos públicos en un único instrumento de claro perfil financiero, a través del cual se movilizan y ponen a disposición del mercado fondos públicos, tanto para financiar operaciones como para dotarlas de incentivos directos que redundan en un menor coste financiero para el inversor.

#### *7.4.- Desarrollo global de la financiación del Plan*

En la siguiente tabla se indican los conceptos presupuestarios del Plan de Energías Renovables que se describen a continuación:

En el epígrafe 1), se indica el objetivo presupuestario del Plan de Energías Renovables 2005-2010, que está formado por la suma de las subvenciones, aportaciones de la tarifa eléctrica e incentivos fiscales a los biocarburantes.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Presupuesto (M€)	160,2	499,12	965,95	1.554,28	2.241,94	3.070,7

En el epígrafe 2), se indican las subvenciones, es decir, los recursos que deben ser aportados mediante dotaciones presupuestarias a través de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Subvenciones (M€)	62	82	115	126	137	156

En el epígrafe 3), aparecen las aportaciones de la Tarifa Eléctrica:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Aportaciones de la Tarifa Eléctrica (M€)	79	264	521	909	1.352	1.828

En el epígrafe 4), se detallan los Incentivos Fiscales a biocarburantes:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Incentivos Fiscales						
Biocarburantes (M€)	18	153	328	517	751	1.085

En el epígrafe 5), se indican las aportaciones de IDAE al Plan de Energías Renovables:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Aportaciones IDAE (M€)	24	26,3	27,1	27,9	28,7	29,6

En el epígrafe 6), se indican las aportaciones consignadas al Ministerio de Agricultura

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
M de Agricultura (M€)	8	11	12	12	13	13

En el epígrafe 7), se indica el total de aportaciones de la Administración General del Estado:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ad.Gral. del Estado (M€)	130	454	890	1.467	2.146	2.957

En el epígrafe 8), se propone, a partir de los estudios disponibles y de los intereses e inversiones previstas por las CCAA, que la diferencia entre el objetivo presupuestario del Plan de Energías Renovables (Epígrafe 1) y el total de aportaciones de la Administración General del Estado (Epígrafe 7) pudiera ser financiada por las Comunidades Autónomas, en las cantidades y proporciones estimativas que figuran a continuación.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Presupuesto a financiar por CC.AA. (M€)	30	44	75	86	95	113
% sobre PER	19%	9%	8%	6%	4%	4%

Con esta última propuesta no habría incrementos en los Presupuestos Generales del Estado, a excepción del que se ha indicado para el Ministerio de Agricultura, aceptado por este Departamento y el Plan de Energías Renovables podría ejecutarse en su totalidad.



PROPUESTA DE FINANCIACIÓN		ÁREA:	TOTAL ÁREAS PER
PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES (PER) 2005-2010		Fecha:	05-jul-05
(Importes en millones euros)			

1)	<b>OBJETIVO PRESUPUESTARIO</b> <b>PLAN DE PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
		160,20	499,12	965,95	1.554,28	2.241,94	3.070,77	8.492,26
<hr/>								
	<b>SUBVENCIONES</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	ÁREA BIOMASA TÉRMICA	32,04	45,66	50,61	48,08	52,20	55,44	284,03
	ÁREA SOLAR TÉRMICA	21,22	31,42	59,85	67,73	76,91	90,95	348,08
	ÁREA SOLAR TERMOELÉCTRICA	0,00	1,20	0,00	5,00	0,00	0,00	6,20
	ÁREA SOLAR FOTOVOLTAICA	8,89	3,80	4,97	6,09	8,35	10,52	42,62
2)	<b>TOTAL SUBVENCIONES</b>	62,14	82,08	115,43	126,90	137,46	156,91	680,93
<hr/>								
	<b>APORTACIONES TARIFA ELÉCTRICA AL PER</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	ÁREA HIDROELÉCTRICA	4,85	14,76	24,83	36,18	48,53	59,92	189,06
	ÁREA EÓLICA	62,02	195,64	347,16	510,07	668,64	815,36	2.598,87
	ÁREA BIOMASA ELÉCTRICA	2,30	23,33	73,60	170,85	311,35	478,49	1.059,92
	ÁREA BIOGÁS	0,92	2,81	5,13	8,47	13,48	18,61	49,42
	ÁREA SOLAR TERMOELÉCTRICA	0,00	4,82	24,46	99,20	176,03	255,00	559,51
	ÁREA SOLAR FOTOVOLTAICA	9,42	22,67	46,56	85,01	134,92	200,84	499,42
3)	<b>TOTAL APORTACIONES TARIFA ELÉCTRICA</b>	79,50	264,03	521,74	909,77	1.352,95	1.828,21	4.956,20
<hr/>								
	<b>INCENTIVOS FISCALES A BIOCARBURANTES</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	ÁREA BIOCARBURANTES	18,55	153,01	328,78	517,61	751,53	1.085,65	2.855,13
4)	<b>TOTAL INCENTIVOS FISCALES</b>	18,55	153,01	328,78	517,61	751,53	1.085,65	2.855,13
<hr/>								
	<b>CONSIGNACIONES PRESUPUESTARIAS IDAE</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	CONSIGNACIONES P.G.E. IDAE	16,71	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	108,62
	CONSIGNACIONES P.G.E. EFICIENCIA ENERGÉTICA - E4	20,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	130,00
	CONSIGNACIONES P.G.E. PLAIFER	27,87	30,66	30,66	30,66	30,66	30,66	181,15
	<b>TOTAL CONSIGNACIONES</b>	64,58	71,04	71,04	71,04	71,04	71,04	419,77
<hr/>								
	<b>APORTACIONES IDAE AL PER</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	CONSIGNACIONES P.G.E. IDAE	0,00	0,00	0,79	1,60	2,44	3,30	8,14
	CONSIGNACIONES P.G.E. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y PLAIFER (BIOMASA TÉRMICA, SOLAR TÉRMICA Y SOLAR FOTOVOLTAICA)	24,00	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	155,64
5)	<b>TOTAL APORTACIONES IDAE</b>	24,00	26,33	27,12	27,93	28,77	29,63	163,78
	(% sobre Consignaciones)	37%	37%	38%	39%	40%	42%	39%
<hr/>								
	<b>REPARTO PRESUPUESTARIO PER</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	APORTACIONES IDAE	24,00	26,33	27,12	27,93	28,77	29,63	163,78
	APORTACIONES TARIFA ELÉCTRICA	79,50	264,03	521,74	909,77	1.352,95	1.828,21	4.956,20
	INCENTIVOS FISCALES (M <sup>o</sup> ECONOMÍA)	18,55	153,01	328,78	517,61	751,53	1.085,65	2.855,13
6)	APORTACIONES CONSIGNADAS POR OTROS MINISTERIOS (M <sup>o</sup> AGRICULTURA)	8,01	11,42	12,65	12,02	13,05	13,86	71,01
7)	<b>TOTAL ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO</b>	130,06	454,79	890,29	1.467,33	2.146,29	2.957,35	8.046,12
		81%	91%	92%	94%	96%	96%	95%
<hr/>								
	<b>RESTO</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
	ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA	30,13	44,33	75,66	86,95	95,65	113,42	446,14
		19%	9%	8%	6%	4%	4%	5%
8)	<b>TOTAL REPARTO PRESUPUESTARIO</b>	160,20	499,12	965,95	1.554,28	2.241,94	3.070,77	8.492,26

## 8.- LÍNEAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El importante crecimiento de las energías renovables previsto en este Plan representa un reto y una oportunidad para la innovación tecnológica en nuestro país. El impulso a la innovación tecnológica contará con fondos del IDAE para Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), de acuerdo a unas líneas prioritarias que se definirán, así como con fondos del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (Profit). A continuación se presentan, para cada una de las áreas, las principales líneas de innovación tecnológica a las que nuestra industria habrá de prestar especial atención.

### 8.1.- Área Eólica

En esta área, España se sitúa entre las primeras potencias mundiales, tanto en capacidad eólica instalada como en cuota de mercado de nuestros fabricantes. Nuestro país se encuentra en disposición de mantener -e incluso potenciar- su situación privilegiada. Para ello, es necesario impulsar las actuaciones a llevar a cabo en el campo de la innovación tecnológica en las empresas nacionales.

En el horizonte 2005-2010, a los fabricantes nacionales se les plantea como prioritario realizar esfuerzos encaminados hacia los siguientes objetivos:

- Sistemas avanzados de control de la calidad de la energía cedida a la red. En concreto, para optimizar el comportamiento de los parques eólicos frente a la existencia de perturbaciones en la red.
- Desarrollo de aerogeneradores con potencia unitaria superior a los 2 MW, y aplicación de nuevos materiales.
- Adaptación de los aerogeneradores de alta potencia para soportar los mayores requerimientos técnicos para su implantación mar adentro.
- Implantación de parques eólicos marinos de demostración.

### 8.2.- Área hidroeléctrica

El sector hidroeléctrico presenta un alto nivel de madurez tecnológica, de forma que los equipos e instalaciones que componen una central presentan óptimos niveles de eficiencia, rendimiento y fiabilidad.

Las líneas básicas de su desarrollo futuro tienden a la estandarización de equipos, al uso de nuevos materiales y empleo de prefabricados para minimizar las afecciones medioambientales, al desarrollo de métodos de diseño, sistemas de control y procesos de fabricación para el perfeccionamiento de los equipos y la optimización del rendimiento de la central y, por último, nuevos desarrollos de equipos de microturbinas sumergibles para aprovechamiento de pequeños saltos.

El objetivo a alcanzar con estos desarrollos es mantener o reducir el nivel de coste actual de los equipos principales y de las obras, así como evitar en lo posible la degradación medioambiental.

### 8.3- Área de energía solar térmica

En solar térmica se plantean, básicamente, **tres líneas de innovación tecnológica** durante el horizonte del Plan, que se mencionan a continuación:

#### Desarrollo de nuevos captadores

Para aplicaciones a temperatura del rango del agua caliente puede ser interesante en España el desarrollo de captadores de bajo coste, basados en la aplicación de nuevos materiales u otros conceptos.

#### Procesos de fabricación

Se necesita por tanto una apreciable innovación en los procesos de fabricación, comenzando por la automatización de los mismos e implementando nuevas líneas con tecnologías avanzadas y nuevos productos. La implantación de los nuevos Standard europeos y la Solar Keymark debe propiciar la implantación de mejoras que permitan alcanzar mayores índices de calidad y el cumplimiento con las normativas de certificación o certificados de calidad que se requieran en la Unión Europea.

#### Nuevas aplicaciones

La refrigeración con energía solar es una aplicación muy prometedora con un alto potencial para la energía solar térmica ya que la demanda de refrigeración en edificios esta creciendo enormemente, con incremento de consumo de energía eléctrica y de problemas de abastecimiento.

En los procesos industriales, para muchos de ellos, una parte de la demanda de calor podría ser cubierta con energía solar.

La desalinización solar es una aplicación que podría desarrollarse como solución en situaciones específicas. La viabilidad técnica de la aplicación ha sido ensayada en plantas de demostración. En cualquier caso, la desalinización mediante energías renovables en el marco del Programa de Fomento de Investigación Técnica (PROFIT), en el área de energía, hará que se adopten las medidas pertinentes para una colaboración estrecha en el marco del programa de “Aplicación de las Energías Renovables a la Desalación”.

### 8.4.- Área de energía solar termoeléctrica

La energía solar termoeléctrica no cuenta actualmente con plantas de generación de carácter comercial, aunque el marco retributivo vigente desde el pasado año augura un próximo desarrollo. A continuación se citan las principales líneas de innovación tecnológica para el periodo 2005-2010:

#### Diseño estructural

Desarrollo de un nuevo colector cilindroparabólico conocido como Eurocolector o Euro Trough que mejora el diseño de los colectores utilizados en las plantas de

California con el diseño de una nueva estructura que aumenta el rendimiento. Se encuentra operativo un prototipo en la Planta Solar de Almería.

#### Fluido de transferencia de calor

Así mismo, en la Planta Solar de Almería se están llevando a cabo proyectos (DISS e INDITEP) con el objetivo de generar vapor directamente en los tubos de absorción. Esto supone eliminar la necesidad de una transferencia de calor intermedia por lo que se aumenta la eficiencia y se disminuyen los costes. En cualquier caso, la fabricación de los tubos de absorción suponen uno de los grandes retos tecnológicos para la industria nacional.

#### Concentradores Disco Parabólicos

Los concentradores disco parabólicos son los sistemas que se encuentran en una etapa más alejada de la comercialización, aunque teóricamente consiguen la mayores rendimientos y pueden ser más versátiles en su utilización por su modularidad.

En este sentido el nuevo desarrollo EuroDisco apoyado por la Unión Europea podría significar un avance en esta tecnología .Este proyecto tiene el objetivo de reducir significativamente los costes mediante la fabricación de un importante número de unidades.

### *8.5.- Área de energía solar fotovoltaica*

Durante los últimos años, la industria fotovoltaica española, acompañada por centros de investigación y de apoyo, ha realizado un notable esfuerzo de desarrollo tecnológico, empresarial e industrial. A continuación se plantean las líneas principales de innovación para los próximos años.

#### Desarrollo de materia prima

Uno de los obstáculos al que se enfrenta el sector es la falta de materia prima (silicio de grado solar), y la dependencia de agentes externos para su suministro. Conseguir el crecimiento de silicio o la fabricación de silicio de grado solar, son dos líneas de investigación y desarrollo que actualmente se están llevando a cabo.

#### Desarrollo de módulos

Se prevé a corto plazo un elevado desarrollo en los sistemas de concentración, que permitan conseguir niveles de eficiencia sensiblemente más altos, tanto en sistemas estáticos sin seguimiento solar, como en sistemas dinámicos con seguimiento solar en uno o dos ejes y concentración.

En los sistemas por concentración se prevé un fuerte avance en los sistemas de alta concentración mediante lentes de fresnel, que podrían utilizar entre 250 y 1.000 veces menos material.

#### Integración

Una mayor presencia de la energía solar fotovoltaica en el entorno urbano y de servicios pasa por conseguir superar la barrera de la integración arquitectónica. El diseño de nuevos productos, las acciones de difusión de la energía solar entre los arquitectos y profesionales de la construcción, y proyectos demostrativos en sector y aplicaciones relevantes son un requerimiento en la situación actual. La integración arquitectónica supone uno de los mayores retos de la energía solar fotovoltaica para los próximos años.

### 8.6.- Área de biomasa

El área de biomasa precisa de un gran esfuerzo en este capítulo, que afecta tanto a las fases de producción del recurso como a la de aplicación energética del mismo. Teniendo en cuenta la diferente problemática que concierne a ambas fases, las actuaciones prioritarias a desarrollar dentro del apartado de innovación son:

#### Fase de producción

- Métodos analíticos para la caracterización física y energética de la biomasa y la determinación de estándares de calidad
- Desarrollo de un Programa para la Promoción de los Cultivos Energéticos que incluya entre sus aspectos principales la selección y mejora de especies, métodos sostenibles para su desarrollo, y el análisis de productividad y costes reales
- Desarrollo de sistemas y maquinaria de recogida de biomasa
- Sistemas logísticos para el suministro de biomasa
- Métodos y equipos para la adecuación de la biomasa a su uso energético

#### Fase de aplicación energética

- Mejora de sistemas de manejo y alimentación de biomasa
- Desarrollo de tecnología en el ámbito de la fabricación de calderas, en especial para calderas de lecho fluido
- Desarrollo de sistemas eficientes de gasificación para la producción de energía eléctrica (combustión del gas en motores) y/o energía térmica (en el ámbito industrial)
- Desarrollo de técnicas de limpieza de gases en gasificación y combustión
- Adaptación de turbinas y motores de gas a la combustión del gas procedente de la gasificación de biomasa
- Desarrollo de sistemas de climatización con biomasa, para calefacción y refrigeración, basados en caldera y máquina de absorción

### 8.7.- Área de biogás

Nuestro país cuenta con amplia experiencia en el desarrollo de instalaciones de aprovechamiento energético del biogás producido tanto en instalaciones de desgasificación de vertederos como en el tratamiento de residuos biodegradables de origen industrial o de lodos de depuradoras.

En la fase de desarrollo actual de este tipo de aplicaciones, los objetivos a alcanzar dentro del capítulo de innovación tecnológica deberían ser:

- Mejora de eficiencia en los procesos de producción, depuración y limpieza de biogás
- Desarrollo de sistemas de codigestión de los residuos biodegradables
- Desarrollo de sistemas para la inyección del biogás en la red de gas natural
- Avances tecnológicos ligados al empleo de pequeñas cantidades de residuo (ganadero, industrial o de lodos de depuradora) para el aprovechamiento energético del biogás producido en su digestión anaerobia
- Mejoras técnicas en el ámbito del rendimiento de los motores

### 8.8.- Área de biocarburantes

El desarrollo a medio y largo plazo de este sector está directamente vinculado con los avances que se realicen en este capítulo, tanto en lo que se refiere a la producción de materia prima como en los procesos de transformación. En el primer caso, con la vista puesta en la obtención de cultivos de alta productividad y orientados a la aplicación energética y, por lo que a los procesos de transformación se refiere, mediante la mejora de los rendimientos de los ya existentes, así como mediante el paso a una fase comercial de otras tecnologías que hoy se encuentran en el ámbito del I+D.

Concretando los enunciados expuestos en el párrafo anterior, los objetivos dentro del apartado de innovación tecnológica para esta área son:

#### Fase de producción

- Desarrollo de tecnologías para la recogida, acondicionamiento, transporte y almacenamiento de la materia prima
- Bioetanol: selección de variedades vegetales que optimicen la relación almidón-proteína, así como búsqueda y selección de especies productoras de azúcar o lignocelulósicas adecuadas para la producción de este biocarburante
- Biodiesel: búsqueda y selección de especies oleaginosas más adaptadas a las características agronómicas de nuestro país, y que permitan una producción de calidad a bajo coste

#### Fase de aplicación

- Desarrollo de tecnologías de producción de biocarburantes a partir de productos lignocelulósicos y/o semillas, así como de grasas animales
- Realizar experiencias de demostración de larga duración de uso de biocarburantes en flotas cautivas

## 9.-EFECTOS POSITIVOS DEL PLAN

La forma y cantidad en que se satisfacen las necesidades energéticas presentan importantes implicaciones en el orden social, económico y medioambiental. A la vez que la energía es un elemento clave en el desarrollo económico y social, su transformación y consumo dan lugar a una importante agresión al medio ambiente y constituyen la principal injerencia humana en el sistema climático, además de un consumo acelerado de recursos limitados.

En lo económico, la acusada dependencia energética exterior de nuestro país – cercana al 80% durante los últimos años–, muy superior a la de la Unión Europea y la mayor parte de los países occidentales, constituye una deficiencia estructural, es fuente de elevados déficit comerciales y un factor latente de inestabilidad.

Por ello, la mejora de la eficiencia energética y un crecimiento sustancial de las fuentes de energía renovables, son elementos de estrategia económica, social y medioambiental, que dan lugar a importantes impactos positivos.

En este apartado, se presentan los efectos positivos producidos por el Plan de Energías Renovables 2005-2010 en tres órdenes: **diversificación energética, medio ambiente** –se evalúa únicamente el CO2 evitado durante la fase de consumo y producción de electricidad con renovables– y **beneficios socioeconómicos**.

### 9.1.- Diversificación energética

Para un país como el nuestro, con tan elevada dependencia energética, la diversificación de las fuentes de energía y la limitación, en lo posible, de la dependencia energética exterior, son elementos que aportan estabilidad a la economía nacional y contribuyen a reducir los importantes déficit comerciales que presenta nuestra balanza de pagos.

La tabla siguiente recoge, de forma sintética y en términos de energía primaria, el crecimiento previsto de las energías renovables entre 2005 y 2010, de acuerdo con los objetivos del Plan. Globalmente, los objetivos suponen aumentar la contribución de las energías renovables al final del periodo en cerca de 10,5 millones anuales de tep, de los que 7,6 millones corresponden a generación de electricidad.

Se trata de un importante crecimiento absoluto de estas energías, que implica aumentar en más de cinco puntos porcentuales la actual contribución de las energías renovables al balance energético nacional, a la vez que ese objetivo de crecimiento en el periodo 2005-2010 es, en términos absolutos, superior al desarrollo global experimentado por las energías renovables hasta la fecha –incluyendo la gran hidráulica y los usos tradicionales de la biomasa–.

## OBJETIVOS DE INCREMENTO DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

Producción en términos de energía primaria en el año 2010 ( ktep )

ÁREAS ELÉCTRICAS	
Minihidráulica ( $\leq 10$ MW)	109
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	59
Eólica	2.231
Centrales de biomasa	2.905
Co-combustión	1.552
Biogás	188
Solar Fotovoltaica	48
Solar Termoeléctrica	509
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>7.602</b>
ÁREAS TÉRMICAS	
Solar Térmica (Baja Temperatura)	325
Biomasa Térmica	583
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>907</b>
BIOCARBURANTES (TRANSPORTE)	
Biocarburantes	1.972
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>	<b>1.972</b>
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>10.481</b>

A la hora de evaluar los beneficios del aumento de una producción autóctona, como lo es la de las energías renovables, junto a otras consideraciones, conviene hacer referencia al peso que tienen sobre nuestra economía las importaciones energéticas. En este sentido, cabe señalar que, de acuerdo con las estadísticas de aduanas, el saldo energético exterior –exportaciones menos importaciones– de nuestro país, entre 2000 y 2003, ha sido deficitario por valor de unos 15.000 millones de euros anuales y, en el año 2004, el saldo negativo ha ascendido a más de 17.500 millones de euros, cifra que representa el 29% del saldo comercial negativo del conjunto de la economía nacional durante el pasado año, y equivale, con signo contrario, al 2,2% de nuestro Producto Interior Bruto.

La diversificación energética a que da lugar este Plan supone una importante reducción de las importaciones futuras de energía. Puede estimarse que, en el año 2010, si no se produjera el desarrollo de las fuentes renovables aquí previsto y esas necesidades energéticas fueran cubiertas con importaciones de petróleo, a un precio de 50\$ por barril –para un tipo de cambio de un dólar igual a un euro–, el coste de esas importaciones ascendería a más de 3.500 millones de euros anuales.

## 9.2.- Medioambientales

La creciente preocupación por las consecuencias ambientales, sociales y económicas del cambio climático, su reflejo en los compromisos derivados del protocolo de Kioto, y el hecho de que la producción y el consumo de energía sean los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero, sitúan al sector energético como clave para alcanzar los objetivos.

La utilización de energías renovables presenta múltiples ventajas de tipo medioambiental frente al uso de otras fuentes –combustibles fósiles y energía nuclear–.

Si bien los beneficios medioambientales de la utilización de energías renovables afectan a un buen número de contaminantes, en este epígrafe se evalúa únicamente la contribución de este Plan a la limitación de emisiones de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero<sup>10</sup>.

De acuerdo con los objetivos de crecimiento de las distintas áreas renovables definidos en este Plan, **se ha efectuado una doble evaluación de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por el mismo**. La primera se refiere a las emisiones evitadas en el año 2010 por el crecimiento previsto de las energías renovables entre 2005 y 2010. Y la segunda, es la suma del total de emisiones evitadas desde 2005 a 2010 por el crecimiento de las energías renovables en ese periodo. **En ambos casos, se ha hecho la evaluación económica de esas emisiones evitadas, considerando un precio de 20 € por tonelada de CO<sub>2</sub>**.

La tabla que figura en la página siguiente, contiene la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en 2010 por el crecimiento previsto de las energías renovables entre 2005 y 2010, así como, su evaluación económica.

En el caso de la generación eléctrica, la comparación se hace con respecto a las emisiones asociadas a una moderna central de ciclo combinado a gas natural, con un rendimiento del 54%, salvo en el caso de la co-combustión (combustión conjunta de biomasa y carbón en centrales de este combustible fósil), en el que se comparan con las emisiones correspondientes a una central convencional de carbón.

---

<sup>10</sup> El CO<sub>2</sub> de origen energético representa alrededor de tres cuartas partes del total de gases contemplados en el Protocolo de Kioto.

**ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS EN EL AÑO 2010 POR EL PLAN***Emisiones evitadas en el 2010 por el incremento de fuentes renovables entre 2005 y 2010***Escenario PER**

	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (frente a CC a GN en generación eléctrica) (t CO <sub>2</sub> /año) (1)
<b><u>Generación de electricidad</u></b>	
Hidráulica (> 50 MW)	-
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	255.490
Hidráulica (< 10 MW)	472.812
Biomasa	7.364.191
Centrales de biomasa	2.524.643
Co-combustión (1)	4.839.548
Eólica	9.649.680
Solar fotovoltaica	205.654
Biogás	220.298
Solar termoeléctrica	482.856
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>18.650.981</b>
<b><u>Usos térmicos</u></b>	
Biomasa	1.788.326
Solar térmica de baja temperatura	996.710
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>2.785.036</b>
<b><u>Biocarburantes (Transporte)</u></b>	
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>	<b>5.905.270</b>
<b>Total CO<sub>2</sub> evitado en el año 2010 (toneladas/año)</b>	<b>27.341.287</b>

<b>Valoración económica del CO<sub>2</sub> evitado (millones de euros/año) (2)</b>	<b>547</b>
--	------------

(1): En el caso de co-combustión, emisiones evitadas frente a carbón en generación eléctrica

(2): Valoración económica del CO<sub>2</sub> evitado por el Plan en el año 2010, no del acumulado hasta entonces, para un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 €.

De acuerdo con la hipótesis conservadora utilizada para el cálculo de las emisiones evitadas en generación eléctrica, es decir, frente a las de una moderna central de ciclos combinados a gas natural, se alcanza un volumen de emisiones evitadas por el Plan en el año 2010 de 27,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

En cuanto a la valoración económica de estas emisiones evitadas, considerando un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 euros asciende, en 2010, a 547 millones de euros.

De igual forma, la tabla que figura a continuación, presenta la evaluación de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> evitadas por el Plan hasta el año 2010, es decir, las emisiones acumuladas, entre 2005 y 2010, evitadas por el incremento de las fuentes renovables previsto en el Plan.

**EMISIONES TOTALES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS POR EL PLAN HASTA 2010**  
**Total acumulado entre 2005 y 2010 por el incremento de fuentes renovables previsto en el Plan**  
**Escenario PER**

	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (frente a CC a GN en generación eléctrica) (t CO <sub>2</sub> /año) (1)
<b><u>Generación de electricidad</u></b>	
Hidráulica (> 50 MW)	-
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	827.254
Hidráulica (< 10 MW)	1.504.926
Biomasa	17.348.380
Centrales de biomasa	5.638.283
Co-combustión (1)	11.710.097
Eólica	31.398.660
Solar fotovoltaica	505.885
Biogás	595.274
Solar termoeléctrica	1.071.940
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>53.252.319</b>
<b><u>Usos térmicos</u></b>	
Biomasa	5.272.790
Aplicación térmica doméstica	1.963.955
Aplicación térmica industrial	3.308.835
Solar térmica de baja temperatura	2.485.131
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>7.757.922</b>
<b><u>Biocarburantes (Transporte)</u></b>	
Bioetanol	5.529.443
Biodiesel	10.443.570
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>	<b>15.973.013</b>
<b>Total CO<sub>2</sub> evitado en el periodo 2005-2010 (toneladas)</b>	<b>76.983.254</b>

<b>Valoración económica del CO<sub>2</sub> evitado (millones de euros) (2)</b>	<b>1.540</b>
--	--------------

(1): En el caso de co-combustión, emisiones evitadas frente a carbón en generación eléctrica

(2): Valoración económica del CO<sub>2</sub> acumulado evitado por el Plan en el periodo 2005-2010, para un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 €.

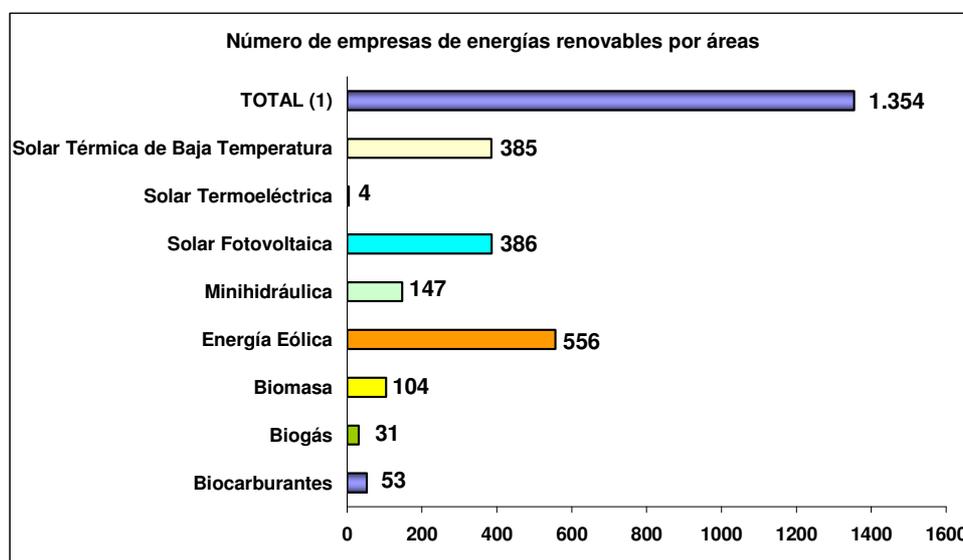
Como se puede observar en la tabla, las emisiones evitadas por el Plan hasta el año 2010 ascienden a 77 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, bajo la hipótesis, como en el caso anterior, en la parte de generación eléctrica, que se compara con una central de ciclos combinados a gas natural, salvo en lo que respecta a la co-combustión.

En cuanto a la valoración económica de estas emisiones evitadas considerando, como en la tabla anterior, un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 euros asciende, hasta 2010, a 1.540 millones de euros.

### 9.3.- Socioeconómicos

La puesta en marcha de un Plan de Energías Renovables como éste da lugar a beneficios socioeconómicos de diferente tipo –además de los ya mencionados en el apartado de diversificación energética, de contribuir a aportar estabilidad a nuestra economía y a reducir el déficit comercial–, entre los que cabe destacar la mejora y modernización del tejido industrial, la generación de empleo y la contribución al desarrollo regional.

Por lo que se refiere al tejido industrial y, en un sentido más amplio, al conjunto de actividades económicas vinculadas con el desarrollo de las energías renovables, en España existe un buen número de empresas, con cifras de negocio significativas, especialmente en algunas áreas. De acuerdo con la base de datos del IDAE sobre empresas de energías renovables, actualmente se tienen registradas más de 1.300 empresas que desenvuelven su actividad en diferentes actividades relacionadas con el sector. El gráfico siguiente recoge la distribución por áreas de esas empresas.



(1): El número total de empresas es inferior a la suma por áreas, pues hay empresas que figuran en más de un área

Como se puede observar, las áreas que cuentan con un mayor número de empresas son la energía eólica, la solar fotovoltaica y la solar térmica de baja temperatura. Hay que señalar que, como es lógico, una misma empresa puede desarrollar su actividad en dos o más áreas y, en ese caso, aparece contabilizada en cada una de ellas, motivo por el cual la suma por áreas es superior al total de empresas registradas del sector.

El crecimiento previsto en el Plan de estas fuentes de energía supondrá, sin duda, un incremento importante de la actividad empresarial relacionada con ellas.

En relación con el mercado laboral, se ha hecho una evaluación del empleo neto generado en cada una de las áreas durante el periodo 2005-2010, como consecuencia de la puesta en marcha y aplicación del Plan. La dificultad de estimar esta variable, especialmente a futuro, aconseja tomar estos datos con prudencia.

Durante los últimos años, se han llevado a cabo en Europa diferentes estimaciones sobre el potencial de creación de empleo de las energías renovables, que varían en función de la tecnología analizada y la metodología utilizada.

En general, parece aceptado que el desarrollo de las energías renovables contribuye de forma efectiva a la generación de empleo. Además, la dispersión de estas fuentes redundaría en una distribución más equitativa de los empleos generados afectando, en la mayor parte de las ocasiones, a zonas geográficas con escasez de oportunidades laborales.

**No obstante, no resulta fácil prever con fiabilidad valores netos de generación de empleo en relación con las inversiones futuras en energías renovables. La evaluación llevada a cabo con motivo de este Plan, se sitúa alrededor de los cien mil empleos netos generados durante el periodo 2005-2010.**

## **10. ANÁLISIS DE LOS APOYOS PÚBLICOS POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA, POR EMPLEOS GENERADOS Y POR CO<sub>2</sub> EVITADO**

Dado que la puesta en marcha y desarrollo de este Plan de Energías Renovables lleva asociada la movilización de unos apoyos públicos y, a su vez, del cumplimiento de los objetivos previstos se derivan una serie de efectos positivos, parece lógico analizar la relación entre esos apoyos y algunos de los mencionados efectos.

En el presente apartado se presentan las conclusiones del documento elaborado por el IDAE “Adenda al Plan de Energías Renovables 2005-2010: Ratios de inversión, apoyo público, empleo y CO<sub>2</sub>”, en el que se analizan una serie de índices que permiten comparar las distintas tecnologías renovables incluidas en el Plan.

Para ello, se ha llevado a cabo un análisis diferenciado agrupando por áreas las tecnologías de producción eléctrica, térmica y de biocarburantes contempladas. En los epígrafes siguientes se recogen los resultados obtenidos para diferentes variables que ponen en relación los apoyos públicos propuestos en cada área con la producción de energía, con el empleo generado y con el CO<sub>2</sub> evitado por el Plan de Energías Renovables 2005-2010.

### **10.1. Apoyos públicos por unidad de producción de energía**

En cuanto a la relación existente entre los apoyos públicos previstos en el Plan y la producción energética asociada al mismo, el cuadro que figura en la página siguiente resume los rangos –en el período 2005-2010 de aplicación del Plan de Energías Renovables– para los apoyos públicos considerados por unidad de producción en todas las áreas renovables, incluyendo, en tales apoyos, las ayudas a la inversión, las primas a la producción de electricidad y los incentivos fiscales a la producción de biocarburantes:

## APOYOS PÚBLICOS POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN - RANGOS EN EL PERÍODO 2005-2010

ÁREAS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA	
APOYOS PÚBLICOS (€/tep)	
Co-combustión	78 - 82
Biogás	92 - 99
Biomasa Eléctrica	83 - 133
Hidroeléctrico	341 - 356
Eólica	341 - 365
Solar Termoeléctrica	479 - 500
Solar Fotovoltaica	4.251 - 4.462

ÁREAS TÉRMICAS	
APOYOS PÚBLICOS (€/tep)	
Biomasa Térmica Industrial	0
Solar Térmica B.T.	35 - 77
Biomasa Térmica Doméstica	62 - 80

ÁREA BIOCARBURANTES	
APOYOS PÚBLICOS (€/tep)	
Biodiesel	371 - 390
Bioetanol	781 - 812

En todos los casos, los datos del cuadro vienen expresados en euros de apoyo público por tep de energía primaria, lo que requiere una consideración sobre los valores resultantes en las áreas de producción de electricidad. Del análisis del cuadro se desprende lo siguiente:

Áreas de producción eléctrica:

- Hay un primer grupo (co-combustión, biogás y biomasa eléctrica) con valores de apoyo público por tep de energía primaria, por debajo de los 133 €. Son tecnologías en un estado pre-comercial o comercial, cuya ayuda exclusiva es la prima eléctrica, con la que se consiguen alcanzar unos niveles de rentabilidad económica razonable para los proyectos asociados.
- Un segundo grupo, en el que se encuentran la producción hidroeléctrica y la eólica — tecnologías en estado comercial, cuya ayuda exclusiva es la prima eléctrica—, con ratios situados entre 340 y 365 euros de apoyo público por tep de energía primaria. Conviene tener presente, a la hora de interpretar estos

valores, que de acuerdo con las convenciones contables utilizadas<sup>11</sup>, las áreas como éstas, en las que la energía primaria es directamente la electricidad producida por ellas, resultan penalizadas en comparaciones de este tipo, pues una misma cantidad de electricidad generada, requiere menor consumo de energía primaria.

- Por su parte, la energía solar termoeléctrica, que se encuentra en fase emergente —aún no existen en nuestro país centrales de carácter comercial—, requiere un apoyo público del orden de los 500 €/tep.
- Finalmente, dentro de las áreas de generación de electricidad, la solar fotovoltaica, que lleva asociados importantes rasgos de innovación, presenta unos ratios de apoyo público en el entorno de los 4.350 €/tep en el período.

### Áreas térmicas:

En las áreas térmicas, las aplicaciones industriales de la biomasa no requieren apoyos públicos, mientras que las otras tienen ratios relativamente bajos: la solar térmica de baja temperatura presenta una necesidad de apoyos que oscilan entre 35 y 77 €/tep, y la biomasa térmica doméstica entre 62 y 80 €/tep.

### Biocarburantes:

En el apartado de biocarburantes, el biodiesel tiene unos valores de apoyo público por debajo de los 400 €/tep, mientras que el bioetanol requiere alrededor de 800 €/tep.

## *10.2. Apoyos públicos por empleo generado*

La tabla que figura en la siguiente página, recoge la estimación hecha del empleo neto que podría generarse con la puesta en marcha y aplicación del Plan de Energías Renovables 2005-2010, estimación que solo debe tomarse como una aproximación a los efectos positivos del Plan sobre el mercado de trabajo.

---

<sup>11</sup> La Agencia Internacional de la Energía considera como energía primaria la primera forma de energía susceptible de usos alternativos.

ÁREAS TECNOLÓGICAS	Generación de Empleo Neto		
	Constr. e Inst. (empleos)	O + M (empleos)	Total (empleos)
Eólica	34.680	3.113	37.793
Hidroeléctrico	729	607	1.336
Solar Térmica	3.234	1.398	4.632
Solar Termoeléctrica	11.175	465	11.640
Solar Fotovoltaica	9.075	111	9.186
Biomasa Eléctrica	389	8.687	9.076
Co-combustión	137	1.813	1.950
Biomasa Térmica Doméstica	1.916	2.914	4.830
Biomasa Térmica Industrial	264	316	580
Biogás	239	71	310
Biocarburantes	6.939	6.654	13.593
<b>TOTAL AGREGADO</b>	<b>68.777</b>	<b>26.148</b>	<b>94.925</b>

Tal y como refleja esta tabla, la evaluación global del empleo generado en el periodo se sitúa en cerca de 95.000 empleos netos, con las cifras más altas en el área eólica (cerca de 38.000 empleos) y biocarburantes (próxima a los 14.000), seguidas del área solar termoeléctrica (con más de 11.500), la solar fotovoltaica (con cerca de los 9.200) y la biomasa eléctrica (con algo más de 9.000 empleos). Con cantidades inferiores aparecen el resto de áreas.

A continuación se presenta la relación entre los apoyos públicos requeridos por cada área y los empleos netos inducidos por el Plan en cada una de ellas, incluyendo como apoyos públicos las ayudas a la inversión, las primas a la producción de electricidad y los incentivos fiscales a la producción de biocarburantes.

La tabla que figura en la página siguiente recoge esta relación:

**RATIO POR UNIDAD DE EMPLEO NETO GENERADO - PERÍODO 2005-2010**

	ÁREAS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA
	APOYO PÚBLICO/EMPLEO NETO (€/empleo neto)
Solar Termoeléctrica	48.602
Solar Fotovoltaica	59.010
Eólica	68.766
Biomasa Eléctrica	85.584
Hidroeléctrico	141.522
Co-combustión	145.197
Biogás	159.526

	ÁREAS TÉRMICAS
	RATIO DE APOYO PÚBLICO (€/empleo neto)
Biomasa Térmica Industrial	0
Biomasa Térmica Doméstica	58.811
Solar Térmica B.T.	75.138

	ÁREA BIOCARBURANTES
	RATIO DE APOYO PÚBLICO (€/empleo neto)
Bioetanol	210.042
Biodiesel	

De esta tabla se desprenden, en líneas generales, dos rangos de apoyo público por unidad de empleo neto generado:

- Por debajo de 100.000 €/empleo neto generado se encuentran las áreas solar termoeléctrica, eólica, solar fotovoltaica, biomasa eléctrica, biomasa térmica doméstica y solar térmica de baja temperatura.
- Por encima de 100.000 €/empleo neto generado quedan la co-combustión, la hidroeléctrica, el biogás y los biocarburantes.

### 10.3. Apoyos públicos por tonelada de CO<sub>2</sub> evitada

Igualmente, si bien el CO<sub>2</sub> evitado sólo es una parte, aunque significativa, de los beneficios medioambientales de las energías renovables y, a su vez, los beneficios ambientales son importantes, pero sólo uno de los efectos positivos que presentan estas energías, también resulta de interés poner en relación las emisiones de dióxido de carbono evitadas por el Plan, con los apoyos públicos requeridos por el mismo.

De esta forma, el cuadro siguiente resume los rangos de apoyos públicos por tonelada de CO<sub>2</sub> evitada, para todas las áreas renovables, incluyendo en tales apoyos las ayudas a la inversión, las primas a la producción de electricidad y los incentivos fiscales a la producción de biocarburantes:

<b>RATIOS DE APOYOS PÚBLICOS POR TONELADA DE CO<sub>2</sub> EVITADA</b>	
<b>RANGOS EN EL PERÍODO 2005-2010</b>	
	<b>ÁREAS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA</b>
	<b>TOTAL APOYOS PÚBLICOS (€/tCO<sub>2</sub> evitada)</b>
Co-combustión	23,2 - 24,5
Hidroeléctrico	77,0 - 79,9
Biogás	78,8 - 84,5
Eólica	78,8 - 84,5
Biomasa Eléctrica	88,7 - 142,5
Solar Termoeléctrica	520,8 - 560,2
Solar Fotovoltaica	1.100,3 - 1.157,7
	<b>ÁREAS TÉRMICAS</b>
	<b>TOTAL APOYOS PÚBLICOS (€/tCO<sub>2</sub> evitada)</b>
Biomasa Térmica Industrial	0
Solar Térmica B.T.	11,4 - 25,1
Biomasa Térmica Doméstica	20,2 - 26,1
	<b>ÁREA BIOCARBURANTES</b>
	<b>TOTAL APOYOS PÚBLICOS (€/tCO<sub>2</sub> evitada)</b>
Biodiesel	120,9 - 127,0
Bioetanol	271,8 - 282,8

Del análisis del cuadro se desprenden diferencias significativas en los ratios de apoyo público por unidad evitada de CO<sub>2</sub>, pudiéndose realizar la siguiente clasificación por áreas tecnológicas:

- Con valores por debajo de 100 €/tCO<sub>2</sub>: biomasa térmica industrial –para la que no se prevé apoyo–, solar térmica de baja temperatura, biomasa térmica doméstica, co-combustión, hidroeléctrica, biogás, eólica y biomasa eléctrica, si bien esta última presenta valores por debajo y por encima de los 100 €/t CO<sub>2</sub> evitada.
- Entre 100 y 300 €/tCO<sub>2</sub>: En este rango se encuentran los biocarburantes, tanto el biodiesel como el bioetanol.
- Finalmente, entre 500 y 1.000 €/tCO<sub>2</sub>, se sitúan la energía solar termoeléctrica y la solar fotovoltaica, la primera de ellas en el extremo inferior y la segunda en el superior.

#### 10.4.- PARÁMETROS GLOBALES DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010.

La tabla siguiente refleja el cómputo global, para todas las áreas renovables, en el período 2005-2010, de los parámetros más representativos asociados al Plan: Apoyos Públicos, Inversión, Producción Energética, Empleo generado y Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas acumuladas, durante el citado período:

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES (2005 - 2010)	
PARÁMETROS	CONJUNTO ÁREAS RENOVABLES
Apoyo Público (*)	8.492,24 millones de €
Inversión	23.598,64 millones de €
Producción Energética Total (**)	10.480.526 tep
Empleo Generado	94.925 empleos netos
Emisiones Evitadas frente a Ciclo Combinado con Gas Natural(***)	Periodo 2005 - 2010: 76.983.254 tCO <sub>2</sub>

(\*) De esa cantidad, 4.956,21 millones de euros corresponden a las primas a la producción de electricidad acumuladas en el periodo 2005-2010 por las instalaciones puestas en marcha durante la vida del Plan, el resto corresponde a ayudas y exenciones fiscales.

(\*\*) Total de Energía en términos de Energía Primaria para todas las áreas renovables, durante el período 2005-2010.

(\*\*\*) Excepto para las centrales de co-combustión donde las emisiones se calculan en función del carbón sustituido por biomasa.