

***PLAN DE FOMENTO DE LAS
ENERGÍAS RENOVABLES
EN ESPAÑA***

El Consejo de Ministros, en su reunión del día 30 de diciembre de 1999, tomó el Acuerdo por el que se aprueba el Plan de Fomento de las Energías Renovables para el periodo 2000-2010.

RESUMEN

Diciembre 1999

***IDAE
Pº de la Castellana, 95 - planta 21
ES-28046-MADRID***

Título de la publicación:

"PLAN DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA
- RESUMEN -"

Autor y editor:

La presente publicación ha sido elaborada y producida por el Instituto
para la Diversificación y Ahorro de la Energía - **IDAE** -

.....

*Esta publicación está incluida en el fondo editorial
del IDAE, en la Serie "Difusión IDAE".*

*Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente
publicación debe contar con la aprobación del
IDAE ©.*

Depósito Legal: M-3771-2000

.....

IDAE ©
Instituto para la Diversificación y
Ahorro de la Energía

Pº de la Castellana, 95 - Planta 21
ES - 28046 - MADRID -

e-mail: **comunicacion@idae.es**
http: **//www.idae.es**

Madrid, Diciembre 1999

ÍNDICE

	Pág.
1.- OBJETIVOS	5
2.- MOTIVACIONES Y ARGUMENTOS	6
3.- METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN	8
4.- OBJETIVOS ENERGÉTICOS DEL PLAN	8
4.1.- Valoración actual del Sector de las Energías Renovables	8
4.2.- Definición de objetivos energéticos del Plan	10
5.- ANÁLISIS DE OBJETIVOS POR ÁREAS TÉCNICAS	11
5.1.- Energía Eólica	11
5.2.- Energía Hidroeléctrica	12
5.3.- Energía Solar	13
5.4.- Biomasa	16
6.- ACCIONES DE ACOMPAÑAMIENTO DEL PLAN	20
6.1.- Investigación y Desarrollo Tecnológico	20
6.2.- La Cadena Comercial	20
6.3.- Inversiones en Infraestructuras	21
6.4.- Seguimiento y Control	21
6.5.- Comités de Coordinación del Plan	21
7.- FINANCIACIÓN DEL PLAN	22
8.- MARCO DE INCENTIVOS Y MEDIDAS	26

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.- Consumo de energía primaria en España en el año 1998 . . .	5
Tabla 2.- Producción en términos de energía primaria	6
Tabla 3.- Estimación de emisiones de CO ₂ evitadas en el año 2010 por el Plan	7
Tabla 4.- Análisis Financiero del Plan	24
Tabla 5.- Subvenciones Públicas por Programas y Fondos Comunitarios	26
Tabla 6.- Subvenciones Públicas por Administraciones Públicas	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Contribución de las energías renovables en España en 1998 (ktep)	9
Gráfico 2.- Participación de las CCAA al balance de energías renovables en España, 1998	10
Gráfico 3.- Contribución de las energías renovables en España en el año 2010 (16.639 ktep)	11
Gráfico 4.- Energía eólica. Incrementos de potencia previstos (MW) en el período 1999-2010	12
Gráfico 5.- Energía minihidráulica. Incrementos de potencia previstos (MW) en el período 1999-2010	13
Gráfico 6.- Energía Solar Térmica. Previsiones al 2010 (miles de m ²)	14
Gráfico 7.- Energía Solar Fotovoltaica. Previsiones al 2010 (Wp)	15
Gráfico 8.- Biomasa. Previsiones al 2010 (ktep)	17
Gráfico 9.- Biogás. Previsiones al 2010 (tep)	18
Gráfico 10.- Biocarburantes. Previsiones al 2010 (ktep)	18
Gráfico 11.- Residuos Sólidos Urbanos. Previsiones al 2010 (ktep) . . .	19

1.- OBJETIVOS

El Plan de Fomento se elabora como respuesta al compromiso señalado en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, que define el objetivo a alcanzar en el mínimo del 12% de aportación de las energías renovables a la demanda energética de España en el horizonte del año 2010. Asimismo, este objetivo recoge la recomendación propuesta en el denominado "Libro Blanco de las Energías Renovables", de la Unión Europea, expresión de un interés general por este tipo de energías.

La planificación propuesta tiene un marcado carácter indicativo al definirse en un contexto de liberación creciente hacia un mercado Único de la energía en el marco de la UE. Sin embargo, por su carácter estratégico y beneficios intrínsecos presentes en diversos ámbitos, a las energías renovables se les otorga un tratamiento específico diferenciado. De ellas se destaca el carácter autóctono, la disminución substancial de impactos medioambientales que su uso produce, el carácter de equilibrio estratégico sobre el suministro de energía y la infraestructura que para un desarrollo futuro sostenible representan.

El beneficio más importante del Plan reside en su carácter estructural, al conformarse un sector moderno, con fuerte tasa de crecimiento y amplio mercado, y al que puede llegarse si se alcanza una optimización de costes (mercado de dimensión crítica), y un alto nivel de calidad. Debe de considerarse, además, que España parte de una posición bien sustentada por una labor relativamente larga en I+D+D que ha ido adquiriendo renombre, solidez e influencia en los medios industriales nacionales y extranjeros. Esta posición es potenciada en el Plan al conferirle un valor añadido industrial a las acciones del mismo y no solamente al objetivo temporal de alcanzar una cuota de participación concreta. Es decir, el Plan se configura con un diseño sinérgico energético y sectorial.

Las energías y áreas técnicas que considera el Plan son: **biomasa** o mate-

ria fotosintética, de la cual se aprovecha su contenido energético, en una primera transformación (residuos agrícolas, forestales, cultivos energéticos, etc.) o en una segunda etapa (residuos animales transformados a biogás, biocarburante, etc.); **eólica**, aprovechamiento de la energía cinética del viento; **hidráulica**, aprovechamiento de la energía potencial gravitatoria del agua; **solar**, energía electromagnética en sus diversas transformaciones térmicas (pasiva, directa y termoeléctrica) y fotovoltaica; y, valorización energética de **residuos urbanos** (biogás, sólidos, etc.)

Tabla 1. Consumo de energía primaria en España en el año 1998

FUENTE	Ktep	%
Petróleo	61.670	54,1
Carbón	17.659	15,5
Nuclear	15.376	13,5
Gas	11.816	10,4
Energías Renov.	7.173	6,3
Saldo Eléctrico	292	0,2
TOTAL	113.986	100,0

Metodología A.I.E. Fuente: Secretaría de Estado de Industria y Energía e IDAE.

El Plan representa para España una oportunidad de futuro, ya que se elabora en un momento estratégico en el que coinciden la maduración de diversas tecnologías, que han competido en encontrar un espacio propio y de confianza del mercado. Además, aparece en el momento de definición de un nuevo periodo de programación de la estrategia de fondos estructurales de la UE (el más largo de su historia, con 7 años) y que en periodos anteriores han contribuido de forma decidida al desarrollo de las renovables. Además, si se orienta y centra la política común de las renova-

Tabla 2. Producción en términos de energía primaria

	PRODUCCIÓN EN TÉRMINOS DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)	
	Situación 1998 (año medio)	Situación Objetivo en el año 2010
ÁREA TECNOLÓGICA		
Generación de electricidad	3.608	11.424
Usos térmicos	3.506	5.215
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES	7.114	16.639
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)	113.939	134.965
ENERGÍAS RENOVABLES/ENERGÍA PRIMARIA	6,2%	12,3%

bles siguiendo las líneas señaladas en el Plan podrán ponerse en el mercado tecnologías emergentes y otras que, aún estando maduras, se resisten a lograr un mercado importante. Esto es, el Plan se diseña con voluntad de alcanzar una participación creciente y sostenible de las energías renovables en el suministro energético futuro. Esta participación creciente y sostenible que pretende el Plan se refleja en la Tabla 2 donde se presentan los objetivos energéticos en términos de energía primaria comparando la situación en el año 1998 y la prevista en el 2010 con la ejecución del Plan.

Por todo ello, la oportunidad histórica que representa la coincidencia de intereses energéticos, industriales, medioambientales y socioeconómicos, con la preparación de nuevas estrategias en la política estructural de la UE y de España, hacen del Plan de Fomento de las Energías Renovables, un ejemplo de integración de diversas políticas señalando metas y trazando líneas de actuación para situar a las energías renovables en una senda estable y duradera de oferta competitiva.

2.- MOTIVACIONES Y ARGUMENTOS

Además del mandato señalado por la Ley Eléctrica, el marco regulatorio desarrollado a lo largo de los últimos años, la estrategia de diversificación energética, los nuevos parámetros medioambientales y la conformación de un moderno tejido industrial para el sector, hacen necesario el diseño de una planificación indicativa que aglutine oportunidades, esfuerzos e intereses y que conformen el proceso de crecimiento de este sector emergente hacia una meta sólida y estable.

Como encaje en las estrategias integradas de desarrollo emanadas de las directrices de la Comisión, el Plan responde a la búsqueda del incremento de la competitividad de las economías regionales, incremento de la cohesión social y del empleo, con una fuerte componente de valorización de los recursos energéticos y humanos. Así, la experiencia en la gestión de programas comunitarios como el VALOREN (Valorización Energética de Recursos Endógenos) o del programa nacional PAEE (Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, adscrito al Plan Energético Nacional 1991-2000) han

Tabla 3.- Estimación de emisiones de CO₂ evitadas en el año 2010 por el Plan.

Emisiones evitadas en el 2010 por el incremento de fuentes renovables

ÁREA TECNOLÓGICA	Emisiones de CO ₂ evitadas (tCO ₂) (frente a carbón en generación eléctrica)	Emisiones de CO ₂ evitadas (tCO ₂) (frente a C Ca GN en generación eléctrica)
Generación de electricidad		
Mínihidráulica (Potencia <10MW)	2.180.664	879.408
Hidráulica (Potencia entre 10 y 50MW)	683.900	275.800
Eólica	19.086.672	7.697.184
Biomasa	12.515.370	5.047.140
Biogás	533.442	215.124
Solar Fotovoltaica	175.277	74.709
Solar Termoeléctrica	448.334	180.802
Residuos Sólidos	924.836	190.259
Total áreas eléctricas	36.548.494	14.560.426
Usos térmicos		
Biomasa - Industria-	2.453.199	
Biomasa - Distribución de calor-	138.151	
Solar Térmica de Baja Temperatura	949.785	
Biocombustibles	1.436.219	
Solar Pasiva	NO EVALUADO	
Total usos térmicos	4.977.354	
Emisiones de CO₂ evitadas en el año 2010 (toneladas)	41.525.848	19.537.780
Emisiones de CO₂ evitadas en 2010		
s/ Emisiones de CO₂ de origen energético 1990 (%)	20,0%	2,4%
Emisiones de CO₂ evitadas en 2010		
s/ Emisiones de CO₂ totales 1990 (%)	18,3%	6,6%

Fuente: Elaboración IDAE, con metodología y factores de emisión para cada combustible del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

dejado patente que el desarrollo de un Plan como el propuesto es una adecuado vehículo de desarrollo, especialmente en el ámbito regional, local y urbano.

Con relación a consideraciones medioambientales, los demostrados impactos negativos que sobre al aprovechamiento y transformación de la energía, a la que se le responsabiliza del 75% de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, especialmente de los sistemas de combustión (en el medio atmosférico e hídrico, etc.), hacen que se imponga desde todos los ángulos de la sociedad el uso generalizado de tecnologías limpias. Así, se intensifica en los

sistemas de aprovechamiento y transformación energética la depuración generalizada sobre emisiones de gases, el tratamiento de inertización de cenizas o el uso eficiente y limpio de agua, etc. En este sentido, la participación de las renovables eléctricas (solar, hidráulica y eólica) contribuyen a cumplir compromisos de forma decidida al disminuir fuertemente la carga medioambiental, como se aprecia en la Tabla 3.

Además, en España, con un cierto repunte de ineficiencia energética (se genera un fuerte desarrollo pero con una componente energética por encima de la tasa de crecimiento), la cultura que

puede derivarse de la puesta en marcha de un Plan que valora los costes energéticos en términos de competitividad, de impacto medioambiental, de desarrollo regional, en suma bajo criterios de sostenibilidad, es sumamente importante.

Finalmente, el tamaño que van adquiriendo las industrias de bienes de equipo, de equipos de explotación y la necesaria utilización de recursos financieros, buscan en el Plan el instrumento que les permita diseñar estrategias de largo alcance con base a una serie de medidas técnicas, legislativas y de dimensión de mercado que confieran a este sector una estructura industrial y comercial robusta y dinámica.

3.- METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN

La metodología seguida para someter a un análisis y valoración de la situación al sector se ha basado en el siguiente procedimiento:

- ♦ análisis prospectivo de la demanda energética al 2010
- ♦ análisis **del marco legislativo** general del sector de las renovables
- ♦ estructura de **I+D**, demostración y **comercialización** de las diversas tecnologías, identificando la potencialidad de emergencia
- ♦ análisis sobre las implicaciones **medioambientales**, capacidades del medio físico, figuras de protección y las posibilidades de reducción de impactos
- ♦ **análisis espacial** de los recursos energéticos disponibles, clasificados por tramos de costes y contrastando diversidad de actores y fuentes (IDAE y CCAA, organismos competentes como DGCA o MAPA, consultores externos, organizaciones sectoriales y agentes sociales)
- ♦ análisis de las **capacidades** del sector de fabricantes de bienes de equipo,

tecnólogos, ingenierías, instaladores, mantenimiento, etc.

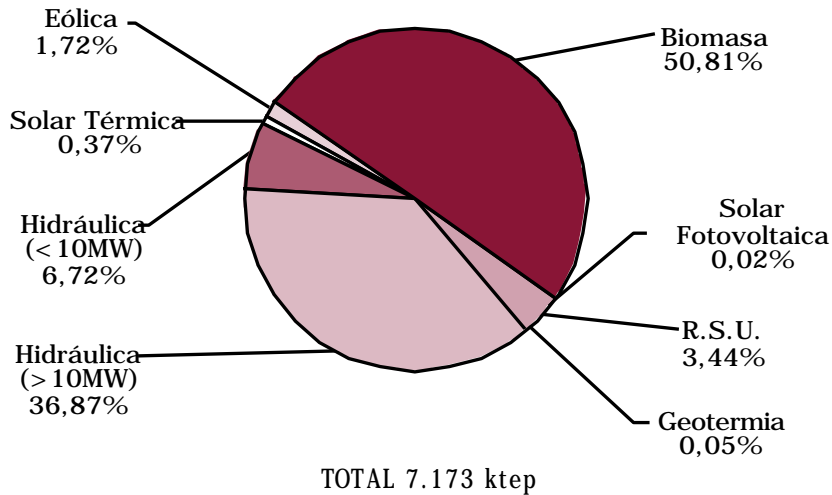
- ♦ análisis **económico-financiero** buscando el equilibrio y la eficacia entre las diferentes fuentes de financiación e incentivación
- ♦ **capacidad financiera** de los promotores, de las entidades financieras y del mercado de capitales en relación a la financiación del Plan
- ♦ influencia de diversos elementos de **planificación** tales como los planes energéticos regionales, planeamiento infraestructural, y territorial, etc
- ♦ identificación del peso de la **innovación tecnológica** en la propuesta de objetivos
- ♦ identificación de **barreras y lagunas en la legislación** aplicable, proponiendo el sistema de incentivos más adecuados, por áreas, y estableciendo prioridades
- ♦ **análisis comparativo** (nacional e internacional) de instrumentos de incentiva - ción (normativo, procedimental, incentivos económicos, fiscales, etc.) y promo - ción más adecuados por tecnologías

4.- OBJETIVOS ENERGÉTICOS DEL PLAN

4.1.- Valoración actual del Sector de las Renovables

La valoración del estado de las renovables en términos de energía primaria, a final de 1998, representaba 7.173 ktep de aportación al balance energético nacional. Esa producción con energías renovables se distribuye por áreas técnicas como muestra el gráfico 1, observándose que la biomasa con el 50,8% y la energía hidráulica con el 43,4% son las tecnologías cuantitativamente más importantes. Según los usos, el 51,2% corresponden a producción eléctrica y el resto 48,8% a producción térmica.

Gráfico 1- Contribución de las energías renovables en España en 1998 (ktep).



Con relación a una valoración del sector en cuanto a la evolución de la última década y el potencial de crecimiento, una análisis sintético por áreas es el siguiente:

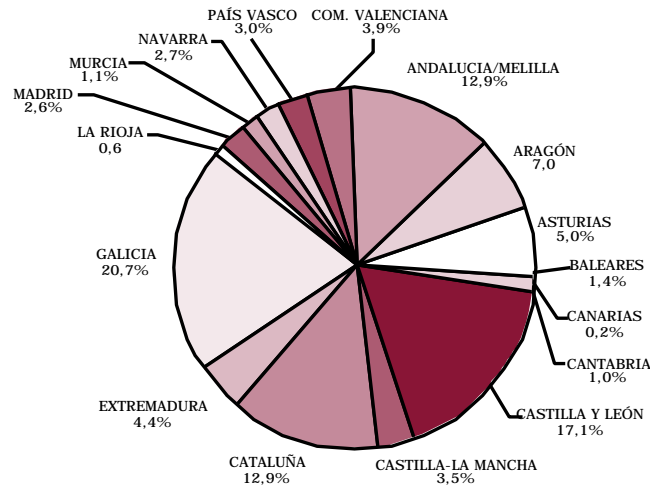
- ♦ la energía **eólica** ha tenido un desarrollo espectacular, apoyado en un fuerte contenido tecnológico y reducción continua de costes unitarios
- ♦ la energía **hidráulica** sigue experimentando una tasa de crecimiento medio y continuo con pocas fluctuaciones, y mejorando las prestaciones y calidad de sus producciones y equipamientos
- ♦ la energía **solar térmica** se ha mantenido en unos niveles de crecimiento bajo, ralentizado por unos costes unitarios relativamente altos y pocas oportunidades de rebaja
- ♦ la energía solar **fotovoltaica** ha tenido una alta tasa de crecimiento y una ampliación continua del abanico de aplicaciones, con un continuo descenso de costes unitarios
- ♦ las aplicaciones de **biomasa**, en su vertiente **termoeléctrica**, han significado la apertura de nuevos mercados con un fuerte potencial de crecimiento

to, incrementado por la incipiente apuesta que representan los cultivos energéticos

- ♦ la **biomasa** como fuente **térmica** ha mantenido su nivel de aplicaciones con un crecimiento bajo, aunque han aparecido nuevos segmentos en el mercado doméstico muy interesantes
- ♦ la obtención de **biogás** ha experimentado un continuo crecimiento con diversificación de mercados
- ♦ los **biocarburantes** en una posición incipiente apoyada en experiencias de demostración, presentan un horizonte de alta potencialidad
- ♦ y, por último, la valorización **energética de residuos sólidos urbanos** se ha mantenido en un mercado difícil y potencialmente amplio

Con relación a la contribución por CCAA, en el gráfico 2 se destaca la fuerte participación de Galicia, Castilla y León, Andalucía y Cataluña, activas en diferentes áreas técnicas y que representan porcentajes muy importantes de aportación a sus respectivos balances regionales.

Gráfico 2- Participación de las CCAA al balance de energías renovables en España, 1998.



4.2.- Definición de Objetivos Energéticos del Plan

Se establecen los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables, de acuerdo con la Ley del sector Eléctrico, señalando que se cubrirán con ellos el **12% de la demanda total de energía en España en el año 2010**; objetivo, por otro lado, similar al fijado para la Unión Europea en el Libro Blanco de las Energías Renovables.

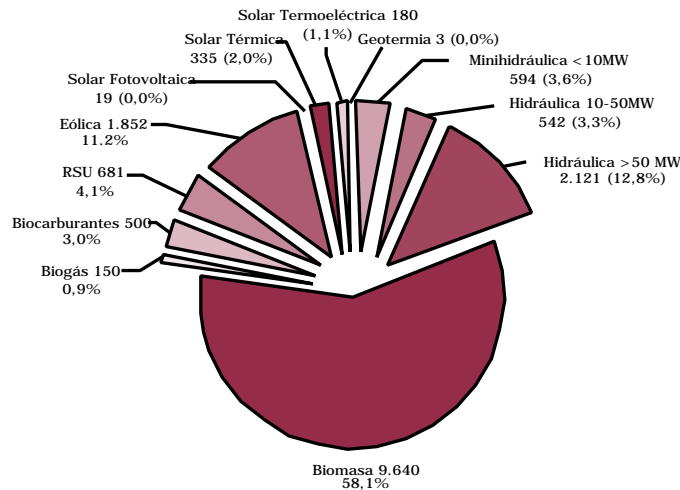
Los objetivos del Plan se asocian a la proyección del consumo al 2010, obtenida en un **Escenario de Ahorro Base** y que recoge importantes efectos de amortiguación sobre la demanda tendencial aplicando políticas activas y eficaces de eficiencia energética y protección medioambiental. No obstante, los consumos previstos en ese escenario de **135,0 Mtep** en el año **2010** (en 1998 representaron 113,9 Mtep), obligan a un esfuerzo adicional para situar los objetivos de crecimiento de las energías renovables sensiblemente por encima de anteriores previsiones al haberse observado un repunte en la tasa de crecimiento del consumo. Es decir, el cumplimiento del Plan depende, además del propio esfuerzo del sector, de la efectividad de aplicación de las políticas de eficiencia energética.

Este objetivo del 12% al año 2010, en términos relativos, supone prácticamente duplicar la participación de 1998 de las energías renovables en España (6,2 % corregido para el año medio al 12,3 %), y en términos absolutos significa generar recursos suficientes para multiplicar por 2,3 la aportación actual (de 7,1 Mtep en 1998 a 16,6 Mtep en el 2010).

En ese Escenario Base la situación de las renovables en el año 2010 debe cubrir un **consumo adicional de 9.525 ktep/año**, con una reparto por áreas muy diferente al actual. Así, de acuerdo al gráfico 3, se destaca:

- ♦ importante incremento en la participación de la biomasa, que representa un esfuerzo extraordinario en su desarrollo e implantación, especialmente como base para la producción eléctrica
- ♦ disminución del peso relativo de la hidráulica al señalar crecimientos por debajo del resto de áreas técnicas
- ♦ extraordinario crecimiento de la energía eólica participando en la nueva estructura con el 11,2%
- ♦ apuesta definitiva por un sector maduro y de alto potencial como es la solar de baja temperatura

Gráfico 3.- Contribución de las energías renovables en España en el año 2010 (16.639 ktep)



♦ aparición con un cierto peso de tecnologías emergentes como la solar termoeléctrica, los biocarburos, los RSU, el biogás o la solar fotovoltaica.

En definitiva, el reparto de pesos se desplaza hacia las tecnologías eléctricas (desde 50,6 % en 1998 al 68,6 % en el 2010) que presentan mercados más seguros y estables, frente a las tecnologías térmicas con recursos en un mercado con un mayor nivel de riesgo.

En términos absolutos los objetivos señalados en el Plan reflejan un crecimiento muy importante de todas las áreas y, en algunos casos, la incorporación a la oferta energética de tecnologías actualmente en fase experimental como consecuencia del impulso de I+DT que generará el propio Plan.

5.- ANÁLISIS DE OBJETIVOS POR ÁREAS TÉCNICAS

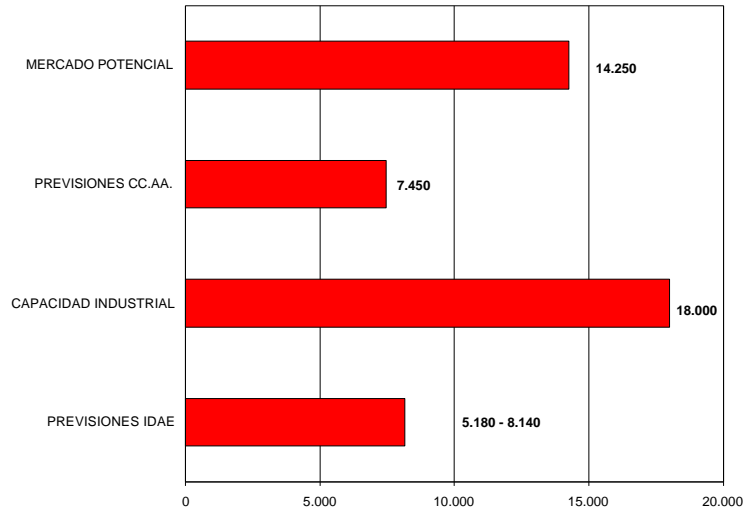
El análisis de la situación del sector en 1999 y tras una lectura e interpretación de la evolución en las décadas recientes, la evaluación del potencial de

recursos, la estructura del mercado y el análisis de la rentabilidad, así como la identificación de barreras, ha permitido alcanzar, por áreas técnicas, la definición de los objetivos y el marco de medidas e incentivos a implantar para lograrlos.

5.1.- Energía Eólica

El desarrollo experimentado desde los prototipos de los 80 y primeros parques de demostración (promovidos por la Administración y un sector industrial incipiente), continuando con el despegue a principio de los 90 de una actividad industrial y comercial, hasta el crecimiento exponencial experimentado al final del siglo, en el que se ha configurado un mercado consolidado y con grandes tasas de crecimiento, han hecho de esta tecnología un ejemplo de análisis. Las claves de este desarrollo han sido el esfuerzo coordinado de la Administración y la industria, basado en un esfuerzo continuado en I+D+DT, logrando un descenso de costes y aumento de la fiabilidad; un diseño de ayudas públicas bien estructurado que ha permitido incentivar la cadena tecnológica; un alto grado de aceptación y compatibilidad en el ámbito medioambiental; y, un adecuado marco legislativo y normativo de

Gráfico 4.- Energía Eólica. Incrementos de potencia previstos (MW) en el periodo 1999-2010



acceso a la Red, dando estabilidad en una nueva actividad comercial diversificada.

Las medidas e incentivos que se establecen en el Plan con el fin de alcanzar los objetivos en los plazos propuestos, son: estabilidad en el régimen especial, valorando las ventajas positivas de esta energía y su eficiencia; desarrollo de infraestructuras de interconexión; regulación del marco de relaciones con los Entes Locales; armonización de procedimientos medioambientales y normativas; impulso al I+DT en la industria; marco de ayudas a la exportación; y, campañas de formación e imagen del sector.

Con todo ello, la evaluación del recurso realizada por diversas fuentes sitúan el potencial técnicamente aprovechable en el rango de los 7.500-15.000 MW, proponiendo el Plan un incremento de 8.140 MW (frente a la potencia instalada de 834 MW en 1998) y un producible de 19.536 GWh/año, equivalente a 1.680 ktep. En el año 2006 el objetivo se situaría en 5.550 MW de potencia instalada, con unas inversiones que representen la movilización de 756.831 miles de Mpta. Por todo ello, este área se configura como una de las áreas bases del Plan y representa una oportunidad para

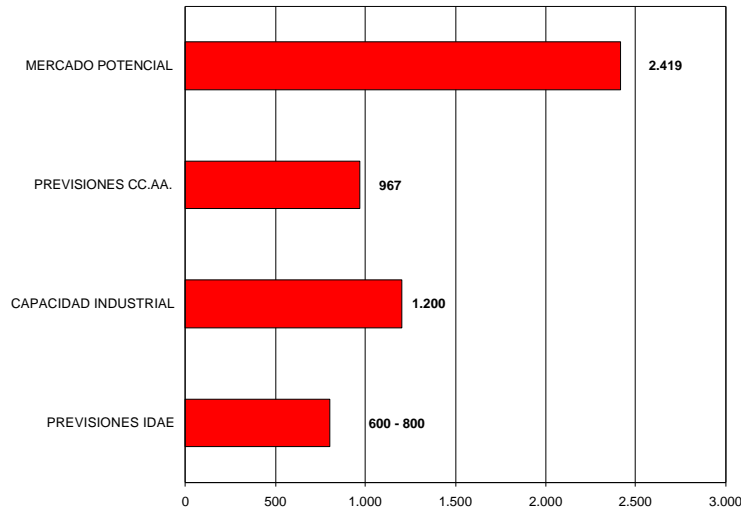
el mercado de las renovables, tanto por el volumen de inversiones como por el desarrollo de una auténtica estructura industrial con una gran proyección exterior.

5.2.- Energía Hidroeléctrica

Esta tecnología, presente de forma permanente en el desarrollo económico a lo largo de todo este siglo, ha ido perfeccionándose e integrándose de forma progresiva en sistemas cada vez más complejos de explotación, como son las redes eléctricas, de tal forma que en la actualidad, representa una tecnología conocida y asumida en todos los ámbitos (la oposición social y ecológica se reduce a los proyectos concretos). Además de las modernas tecnologías de regulación y control, el marco legislativo y normativo sobre el acceso a la red, ha permitido una integración generalizada, en toda la gama de potencias y en sus diversos niveles de explotación, aumentando la eficiencia de las explotaciones y del aprovechamiento del recurso.

Analizada la larga experiencia de los últimos años, se ha establecido una serie de medidas e incentivos entre las que se han identificado: normalización del procedimiento de autorizaciones y concesiones;

Gráfico 5.- Energía Minihidráulica. Incrementos de potencia previstos (MW) en el periodo 1999-2010



armonización de los requisitos de impacto medioambiental; incentivos fiscales a la inversión; creación de instrumentos y líneas de financiación adaptados.

Con respecto a la evaluación de recursos y establecimiento de objetivos del Plan se establecen dos tramos de potencia: hasta 10 MW y las comprendidas entre los 10 MW y 50 MW; la evaluación de recursos técnicamente desarrollables se ha estimado en 2.419 MW y en 10.387 MW, respectivamente. Los objetivos del Plan, para el 2010, establecen: para el primer tramo, un incremento de potencia de 720 MW, con un producible de 2.232 GWh/año, equivalentes a 191,9 ktep, movilizandoinversiones hasta el 2006 por valor de 98.758 Mpta; para el segundo tramo, se propone un incremento de potencia de 350 MW, un producible de 700 GWh/año, equivalentes a 60,2 ktep, movilizandoinversiones hasta el 2006 por valor de 23.288 Mpta.

Esta área representa, por tanto, una contribución importante al Plan en términos eléctricos y debería recuperar el protagonismo en un creciente mercado de exportación, basada en una bien estructurada industria de bienes de equipo, ingenierías y potencial de recursos financieros.

5.3.- Energía Solar

A) Energía solar térmica de baja temperatura

El aprovechamiento térmico de la radiación solar en España, a pesar del gran potencial que representa, de las ventajas medioambientales, de cultura energética que conlleva su uso, y de la larga historia de ciclos de interés y desencanto por los que ha pasado, no ha logrado las cuotas deseables, aunque sí ha conseguido alcanzar una cierta madurez industrial y comercial, con diversidad de aplicaciones. El mercado existente se caracteriza por la debilidad de su dimensión que no permite disminuir costes por efecto de producción en masa, mejorar las prestaciones, o posibilitar el lanzamiento de nuevos productos. Sin embargo, en la actualidad presenta una importante activación como consecuencia de la aplicación de técnicas de financiación modernas, como es la financiación por terceros, iniciada por el IDAE.

El sector se mueve, aún con una dinámica lenta que es necesario activar con diversos instrumentos, potenciando nuevos campos de aplicación (calefacción con suelo radiante, calentamiento de piscinas, sistemas de refrigeración,

extensión a la industria, etc.) e introduciendo nuevos productos. Este análisis ha llevado a considerar una serie de medidas e incentivos que eliminen barreras y activen un mercado potencialmente inmenso y que como resultado el Plan propone un alto objetivo.

Así, las medidas e incentivos que se proponen son las siguientes: adecuación de fórmulas financieras específicas a este tipo de instalaciones; propuesta de subvenciones públicas tanto a fondo perdido como a través de subvención de intereses; desgravaciones fiscales a la inversión; normativa de instalaciones e integración de sistemas en edificios, preinstalación de instalaciones; promoción en Ayuntamientos, campañas a prescriptores y a ciudadanos; homologación de equipos y empresas instaladoras; y, actuaciones en el ámbito de la formación cualificada.

De forma novedosa, el Plan recoge un análisis de los sistemas de captación y amortiguación natural de la onda térmica en los edificios, denominada solar pasiva que permite disminuir los consumos específicos aunque por su difícil contabilidad no se ha considerado como aportación al Plan.

Como era de esperar por las condiciones climatológicas españolas, la evaluación de recursos arroja unos poten-

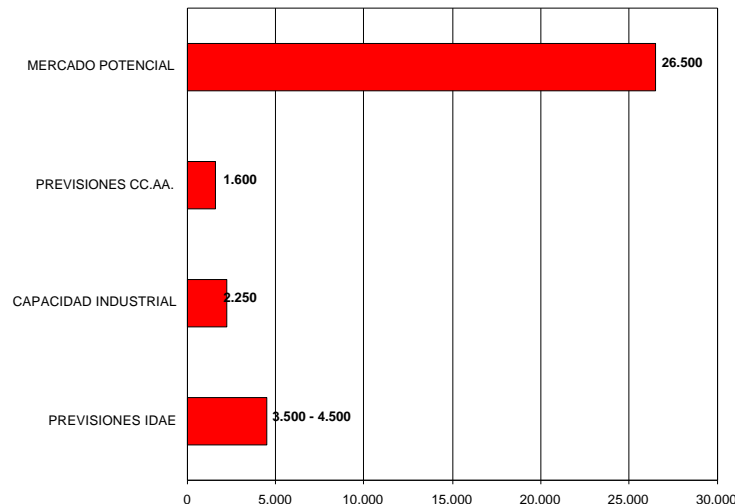
ciales muy altos de 26,5 Mm², equivalentes a 2 Mtep de paneles captadores, con diversas líneas de actuación: parque de viviendas domésticas actuales y de nueva construcción, hoteles, viviendas colectivas. El Plan propone la instalación en el horizonte del 2010, de 4,5 Mm² de paneles solares con una distribución de: el 23,6 % en instalaciones individuales, equivalentes a 73,1 ktep y unas inversiones hasta el 2006 de 34.674 Mpta; y el 76,4 % en sistemas colectivos con una sustitución de 236,3 ktep y unas inversiones al 2006 de 71.392 Mpta.

De estos objetivos se desprende que la apuesta del Plan en esta área, especialmente representativa de las renovables, de la cultura de la sustitución y sensibilización de impactos medioambientales en el uso de otras energías, es decisiva para lograr un efecto de difusión sobre la importancia estructural de las renovables.

B) Energía solar térmica de alta temperatura (solar termoeléctrica)

España, desde hace más de 20 años, está trabajando en el área de la alta temperatura, principalmente en la Plataforma Solar de Almería, siendo una potencia mundial en ese campo, habiendo logrado una alta experiencia en explotación, por lo que el Plan ha estimado

Grafico 6.-Energía Solar Térmica. Previsiones al 2010 (miles de m²)



que es el momento de lanzar una acción precomercial, tanto en la línea de las centrales de torre y sistemas de disco (alta temperatura) como en la de los colectores distribuidos (media temperatura), para aprovechamiento termoelectrico.

Analizado el estado tecnológico y los costes de inversión, operación y mantenimiento y las potencialidades de estas tecnologías en relación con la instalación en España y el importante mercado de exportación, el Plan propone las siguientes medidas e incentivos: subvenciones a fondo perdido y bonificación de intereses e incentivos fiscales.

Los objetivos energéticos que se proponen son la realización al 2010 de 200 MW de potencia eléctrica instalada, en centrales solares puras o híbridas, con un producible de 413 GWh/año, equivalentes a 180,5 ktep de energía primaria. Las inversiones necesarias hasta el 2006 para estos proyectos serán de 55.054 Mpta.

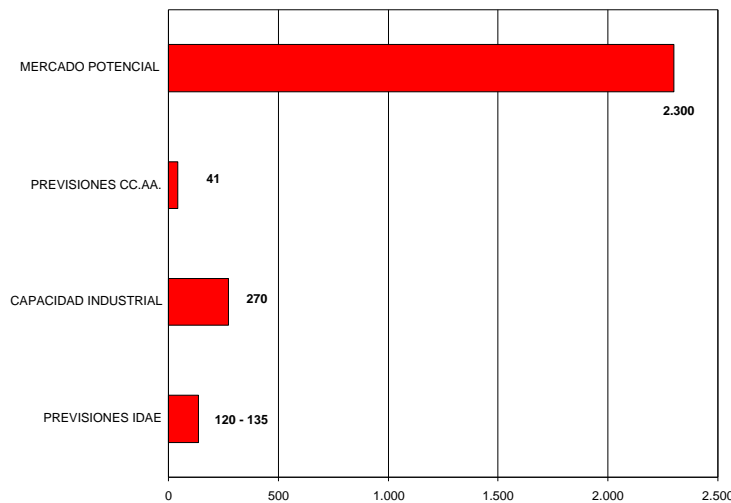
C) Energía solar fotovoltaica

Este área ha experimentado en la última década un fuerte crecimiento basado en una extensión del mercado,

una reducción continuada de costes, una ampliación de las aplicaciones y un aumento de la eficiencia, fiabilidad de productos y sistemas, todo ello debido a un esfuerzo de I+DT muy importante. Quizás una de las aplicaciones más emergente sea el importante desarrollo técnico acaecido en los sistemas conectados a red, que han permitido una reducción substancial de costes unitarios; si a esto se suma el fuerte impulso que ha inducido el establecimiento de una interesante prima específica a este tipo de aplicaciones, se dibuja un escenario en el que puede desarrollarse esta tecnología de forma decisiva.

Los puntos críticos se refieren a la falta de ciertos criterios de normalización y la dependencia tan importante de la política de subvenciones que crea un mercado muy dependiente y ligado a ciclos administrativos. En relación a las medidas e incentivos a movilizar, el Plan establece los siguientes puntos: definir procedimientos abiertos y ágiles en las líneas de subvenciones; desarrollo de un reglamento de conexión; normalizar la actividad de instaladores con el fin de mejorar la calidad y el servicio post-venta; impulsar acciones ejemplarizantes y de difusión; y, desgravación por inversión.

Gráfico 7.- Energía Solar Fotovoltaica. Previsiones al 2010 (Wp)



El mercado potencial se estima en 2.300 MW y tras diversas consultas sobre capacidades e incentivos se han establecido los siguientes objetivos al 2010: en instalaciones aisladas de red se realizará una potencia de 20 MW, generando 30 GWh/año, equivalentes a 2.580 tep, con unas inversiones de 20.248 Mpta; en relación a las interconexiones a red el Plan establece dos niveles en función de la prima que reciben sus entregas a la red: instalaciones de >5 kW, en la que se proponen 65 MW, con una producción de 98 GWh/año, equivalente a 8.385 tep, con una inversión de 32.230 Mpta; por otro lado, para instalaciones de <5 kW, se proponen 50 MW, con una producción de 75 GWh/año, equivalente a 6.450 tep, con una inversión de 24.792 Mpta. es decir en total el sector crecerá en 135 MW.

En suma, el área se convierte desde sus aplicaciones aisladas, unitariamente pequeñas, de fuerte contenido socio-económico, hacia un sector en desarrollo con una diversidad de aplicaciones en los que crece la potencia unitaria y disminuyen los costes. Por otro lado la experiencia y posición de España permite continuar con un sector de exportación en continua expansión.

5.4.- Biomasa

A) Biomasa térmica

El uso de la biomasa residual de diversos orígenes tiene un mercado estable pero con un crecimiento difícil por la competencia con combustibles fósiles.

Su dificultad se centra en la dispersión, la extracción y transporte y las necesidades de almacenamiento, todas esas operaciones con una baja densidad de producto.

En este tipo de recursos, con beneficios medioambientales importantes y de bajo impacto en su uso, se incluyen los **residuos forestales**, que plantean problemas de usos competitivos o alternativos al energético, proponiendo el Plan el

aprovechamiento de 450 ktep/año. Adicionalmente a las explotaciones silvícolas, las industrias derivadas de la madera también producen gran cantidad de residuos en los que se plantean problemas de oscilación en la producción, proponiendo el objetivo de 250 ktep.

Los **residuos agrícolas leñosos** (podas), con cierto carácter estacional, son similares a los forestales, ya que no admiten en su cadena de costes ningún tipo de tratamiento, estando caracterizados también por su dispersión y la pequeña escala de las explotaciones. Se proponen como acciones incentivadoras la realización de proyectos de demostración de ambas tecnologías. Este recurso es valorado en el horizonte del Plan con 350 ktep.

Los **residuos agrícolas herbáceos** (paja de cereal) pueden mecanizarse en las fases de recogida y manejo en planta. Estos residuos presentan alternativas al uso energético por lo que parten de un coste de partida, estando además este coste muy afectado por las producciones variables. El objetivo propuesto al 2010 se fija en 350 ktep, equivalentes a la explotación de 875.000 ha. También los residuos de **industrias agrícolas** presentan un importante potencial y una cierta concentración que los hace atractivos para su uso a pie de fábrica; el objetivo que señala el plan se sitúa en 250 ktep, con un futuro prometedor, pero que necesita de un esfuerzo de demostración tecnológica.

Por último los **cultivos energéticos** presentan el mayor potencial de interés, aunque están ligados a las políticas de ayudas de la PAC y a criterios de retirada de tierras, así como a la evolución de precios-excedentes. Así, se propone en el Plan las acciones sobre 1 Mha, que alcanzaría una producción de 3,35 Mtep.

En todas estas líneas se propone la realización de proyectos de demostración y difusión y la puesta en explotación de maquinaria de recogida y manipulación, aunque todos ellos necesitan ayuda al producto que ponga la biomasa energética a precios competitivos a través

del comercializador o del transformador energético.

Todos estos recursos pueden aplicarse a diversos sectores, unos con mayor desarrollo que otros, pero todos ellos necesitan de acciones de difusión y comercialización basados en contratos de suministro a medio-largo plazo. Existen asimismo algunos derivados con tratamientos más costosos (pellets y briquetas) cuyo mercado admite unos precios superiores. En general, se propone, con el fin de garantizar cierto nivel de calidad y seguridad, el sistema de plantas fijas de adecuación de combustibles y centrales de distribución.

Las medidas que se piden para todo el sector son: subvenciones al combustible, a la inversión y al tipo de intereses e incentivos fiscales.

En relación a los aspectos tecnológicos, la investigación de los últimos años se ha centrado en los aspectos de diseño y operación del horno y la combustión en condiciones variables de humedad y granulometría, habiéndose experimentado avances lentos.

Con todo ello, el Plan propone un desarrollo importante del área basado en la captura de 2,65 Mtep de residuos y la generación de cultivos energéticos con 3,35 Mtep. Estos residuos sirven para

alimentar tanto las aplicaciones térmicas como eléctricas. Así, en aplicaciones térmicas en el **sector industrial** se propone como objetivo alcanzar en el 2010 el uso de 850 ktep, con una inversión al 2006 de 40.247 Mpta ; en el **sector doméstico** se proponen el uso de 50 ktep, con una inversión de 18.520 Mpta. Finalmente, en **aplicaciones termoelectricas** se proponen para el 2010, la instalación de 1.708 MW de potencia con una generación de electricidad de 11.913 GWh/año; las inversiones que es necesario llevar a cabo al 2006, son de 257.903 Mpta.

En resumen el área de biomasa se convierte en la parte substancial del Plan aportando el 63 % de los objetivos energéticos.

B) Biogás

El biogás es una tecnología de transformación de la biomasa secundaria y que permite reducir drásticamente la carga orgánica de los residuos; el biogás se utiliza para producir energía eléctrica. El desarrollo en España ha sido creciente y el conocimiento tecnológico actual es cada vez mayor, existiendo un mercado definido de posibles aplicaciones; especialmente se ha extendido en depuración de residuos biodegradables, sobretodo residuos ganaderos. La reducción de cos -

Gráfico 8.- Biomasa. Previsiones al 2010 (ktep)

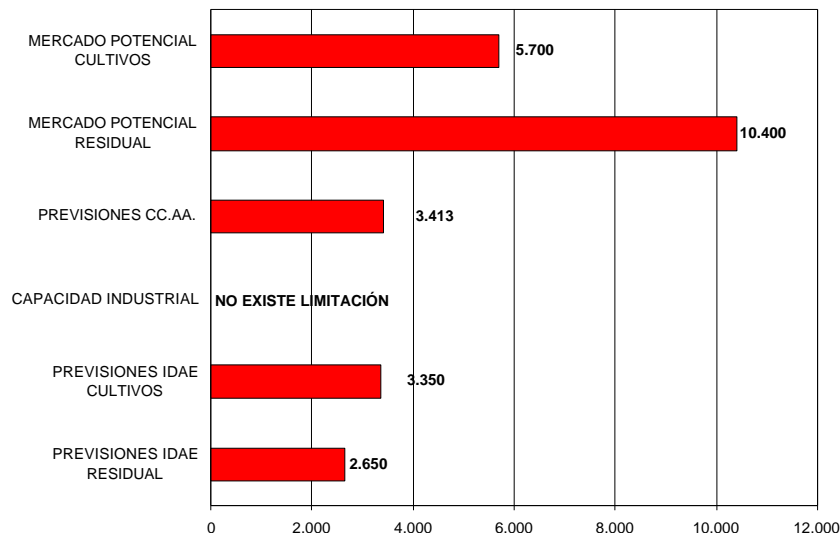
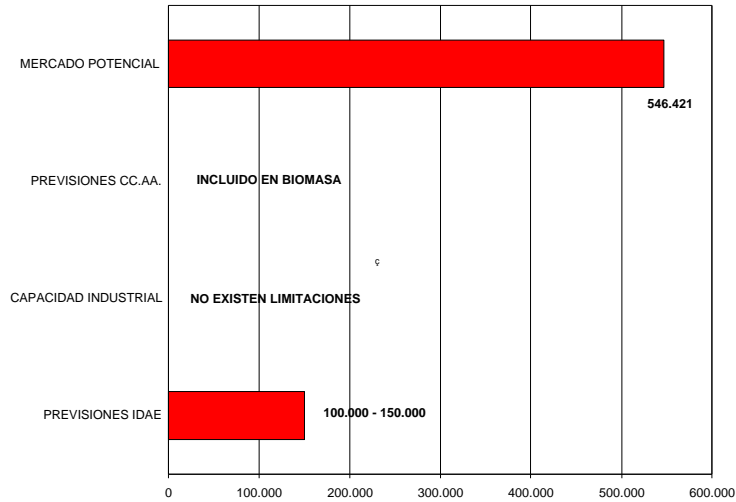


Gráfico 9.- Biogas. Previsiones al 2010 (tep)



tes se hace difícil ya que son instalaciones complejas, aunque si puede aumentarse la vida de los equipos.

especialistas que conocen bien la operación y el mantenimiento de las instalaciones, lo que permitiría estructurar una industria interesante.

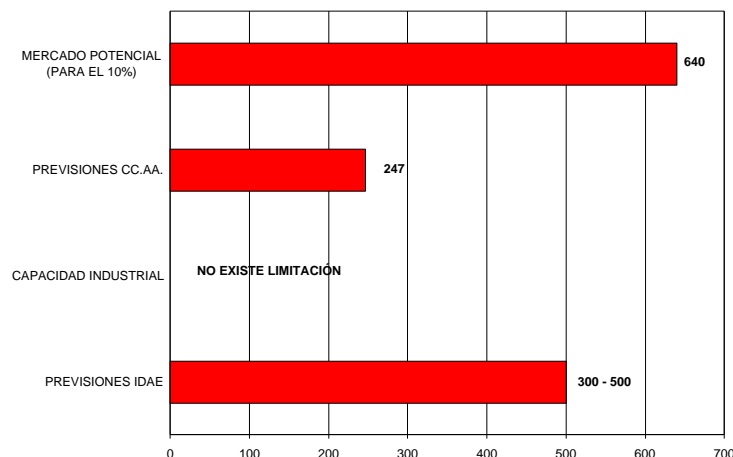
El mercado futuro se basa en directivas medioambientales cada vez más restrictivas para los vertidos y que dan un punto de actividad a esta área. Además aparece la tecnología del tratamiento de los RSU por digestión anaerobia y que puede representar un determinado mercado. En relación a las medidas, cabe señalar, además de las ayudas a la inversión, la introducción de esta tecnología en los pliegos de concursos de explotación de las EDAR y la promoción de I+DT, en la que España ocupa un buen lugar ya que tiene importantes

El potencial de recursos evaluados se sitúa en 546,4 ktep, proponiendo el Plan la puesta en explotación de 78 MW, con una producción de 494 GWh/año, equivalentes a 150.000 tep de energía primaria.

C) Biocarburantes

Las dos líneas de sustitución de carburantes por combustibles vegetales, el etanol en gasolinas y el biodiesel en sustitución del gasoil, tienen probadas

Gráfico 10.- Biocarburantes. Previsiones al 2010 (ktep)



experiencias en diversos programas con autobuses en diversos municipios. La tecnología de transformación de plantas amiláceas o azucaradas está bien desarrollada, sin embargo, el mercado está ligado al uso de superficies de cultivo de la retirada obligatoria de tierras establecidas en la PAC y a la búsqueda de variedades adaptadas a estas tierras. Los recursos potenciales se cifran en 640 ktep, y en el Plan se propone la producción de 500.000 tep para lo cual son necesarias 62.959 Mpta de inversión en plantas de transformación.

El marco de medidas e incentivos que la promoción de este combustible requiere se basan en: exención fiscal, básicamente; ayudas a la distribución en la red; desarrollo de procesos de hidrólisis de la lignocelulosa; plantas de demostración y ayudas a la inversión.

Esta área de fuerte potencial requiere la puesta a punto de diversos aspectos: económicos, agrícolas e industriales, pero básicamente la exención fiscal a los combustibles permitirá el lanzamiento de una línea industrial de gran repercusión medioambiental.

D) Valorización energética de residuos sólidos urbanos

La tecnología de estas plantas basadas en la reducción del RSU por incineración y el aprovechamiento energéti-

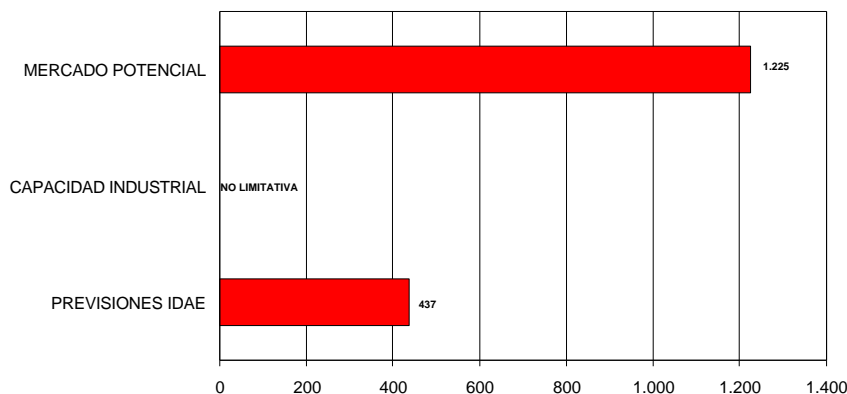
co consiguiente, han tenido un desarrollo incipiente en España, por la contestación social en relación a las emisiones contaminantes atmosféricas. Las tecnologías de depuración y tratamiento de humos realizan algunos avances por lo que podría llegarse a un desarrollo de la técnica propuesta.

Su desarrollo a través de esta técnica, debe basarse en el consenso de todas las fuerzas sociales y representa un reto a la gestión de residuos al existir otras alternativas energéticas y otros que contribuyen indirectamente a lograr una recuperación de materia y energía. En todo caso, las medidas a tomar en esta línea pasan por llevar un análisis previo exhaustivo de alternativas, seleccionando aquellas que produzcan menor impacto.

El Plan, tras un análisis de barreras y tecnologías propone una serie de medidas basadas en la información y el consenso; y desde el punto de vista de la rentabilidad, el mantenimiento de las primas a la producción eléctrica por esta tecnología.

Finalmente, el Plan propone la instalación de 168 MW hasta el 2010, que generan 1.037 GWh/año, equivalentes en términos de energía primaria a 435,6 ktep, requiriendo unas inversiones de 73.506 Mpta.

Gráfico 11.- Residuos Sólidos Urbanos. Previsiones al 2010 (ktep)



6.- ACCIONES DE ACOMPAÑAMIENTO DEL PLAN

6.1.- Investigación y Desarrollo Tecnológico

El desarrollo creciente de las renovables observado a lo largo de las dos últimas décadas, se ha basado en un continuado esfuerzo de investigación e innovación. La Administración ha jugado un papel importante en los años 80 con la creación de infraestructuras de investigación y desarrollo (I+D), amplificada en los 90 por un gran esfuerzo industrial y empresarial en el campo de la innovación y desarrollo tecnológico (I+DT). Esta I+DT se ha demostrado imprescindible para dotar al tejido empresarial de recursos y capacidades necesarias para afrontar con éxito la adaptación a una dinámica de crecimiento que demanda altos niveles de actividad innovadora, en un mercado cada día más abierto y competitivo.

Con carácter general, el lanzamiento de nuevos productos o de mayor fiabilidad y eficiencia, se inicia en un proceso de innovación tecnológica, seguido por una fase de demostración y difusión, alcanzando la madurez comercial cuando se logra un volumen de producción suficiente. Las renovables se encuentran en diferentes estadios de esta cadena, pero impulsando a lo largo del Plan acciones focalizadas se pretende lograr la comercialización de tecnologías hoy incipientes o casi maduras, provocando un efecto multiplicador importante. En este sentido, el cumplimiento de algunos de los objetivos del Plan están ligados precisamente al esfuerzo y eficacia que pueda lograrse en este campo.

Las líneas prioritarias del Plan en innovación tecnológica, además de acciones horizontales como el dimensionamiento o modernización de las estructuras de I+D o la puesta en marcha del marco incentivador para acciones de I+DT, tienden básicamente a: reducción de costes de inversión y explotación; aumento del rendimiento de las transfor-

maciones; y desarrollo de instrumentos de integración.

En concreto, las líneas de trabajo más prioritarias en las distintas áreas son:

- ♦ eólica, la experimentación de máquinas del rango del 1,2 MW, el uso de nuevos materiales o el análisis de las necesidades y respuesta de las redes eléctricas
- ♦ solar térmica, el aumento de la fiabilidad y durabilidad, la integración y pre-montajes en nuevos edificios
- ♦ solar termoeléctrica, reducción de costes de colectores de concentración
- ♦ solar fotovoltaica, integración en redes o desarrollos en lámina delgada
- ♦ biomasa, diseños de maquinarias específicas, nuevas tecnologías de combustión y gasificación y selección de especies agroenergéticas
- ♦ biocarburantes, selección de especies de alto rendimiento y experiencias de demostración continuadas

6.2.- La Cadena Comercial

El sector de fabricantes de bienes de equipo, instaladores y operadores de las instalaciones, pertenecientes a la cadena comercial y posventa, también necesitan una modernización además de una ampliación de su capacidad productiva que les permita ofrecer calidad y servicio. Actualmente presenta una dimensión adaptada al mercado, dispersa y con ciertas deficiencias en los grupos humanos. Por ello, el Plan planea una serie de acciones de tecnificación de los equipos humanos, aumento de instrumentos de diseño, de equipos de fabricación, instrumentación moderna, exigencias de calidad en todo la cadena.

Así, se plantean una serie de incentivos económicos para la ampliación de actividades y equipamiento de fabricación y líneas de formación de promotores en renovables, técnicos, economistas, etc., todos ellos preparados para este

tipo de aplicaciones. Además, se apuntan como nuevas líneas a desarrollar las empresas de servicios energéticos que acercan las renovables a los usuarios y que permiten una especialización y concentración.

6.3.- Inversiones en Infraestructuras

En los análisis de las diferentes áreas han aparecido determinadas infraestructuras como limitadoras del crecimiento por lo que se hace necesario la movilización de inversiones en infraestructuras, en concreto en la red de distribución y transporte de energía eléctrica a la cual se incorporarán potencias crecientes y dispersas de los parques eólicos, minihidráulicas o centrales eléctricas de biomasa, todas ellas acogidas al régimen especial. Asimismo, se han identificado los estudios de análisis de estabilidad, calidad y seguridad de las redes como necesarios para establecer las condiciones de explotación.

En relación con otro tipo de infraestructuras de acceso a explotaciones forestales y agrícolas, también se hace necesario llevar a cabo inversiones que redunden en un descenso de los costes de explotación.

6.4.- Seguimiento y Control

El diseño y puesta en marcha de un Sistema de Seguimiento y Control constituye uno de los principales elementos del Plan al representar una garantía de calidad y eficacia del mismo. Su objetivo principal es valorar los impactos socioeconómicos, energéticos, financieros, tecnológicos, medioambientales, de desarrollo regional y local, sobre el empleo, etc., producidos en su desarrollo y dar respuesta a las barreras planteadas.

El Sistema se ha diseñado como un conjunto de acciones integradas que deben ser: planificadas, continuas, extensivas, analíticas, y estratégicas, que permitan hacer un seguimiento

dinámico e identificar la toma de decisiones. Con este fin se establecerán Indicadores orientados a resultados de eficacia, economía y eficiencia, así como los de ejecución financiera, de calidad y de comunicación.

El procedimiento se apoya en los siguientes parámetros: obtención de la información, procesamiento técnico y administrativo de la misma; análisis y estudios del entorno y prospectiva; y realización de informes de seguimiento periódicos con difusión a todos los actores. Las etapas para la implantación del sistema de seguimiento serán: definición de instrumentos de control, puesta en marcha de infraestructura y mecanismos e implantación definitiva.

Es importante destacar que los datos económico-financieros del presente Plan se han elaborado hasta el año 2006, dado que el nuevo Marco de Apoyo Comunitario está referido al ámbito temporal 2000-2006. Será necesario realizar una nueva previsión en el año 2004 que permita fijar los datos económico-financieros para el periodo 2006-2010, para lo cual será fundamental disponer de la mejor información sobre el nivel de ejecución del Plan a través de un exhaustivo seguimiento.

El gobierno del Plan le corresponde al Ministerio de Industria y Energía, con un papel relevante de la Secretaría de Estado de Hacienda y la de Presupuestos y Gastos dada la abundancia de recursos públicos puestos en juego, pero dado el contenido y diversidad de disciplinas involucradas, se propone la creación de una Oficina del Plan, integrada en el IDAE, como órgano especializado en este sector, y que asuma las funciones de seguimiento y control del mismo.

6.5.- Comités de Coordinación del Plan

La necesaria coordinación de políticas locales, regionales y nacionales es uno de los pilares de acción que se proponen en el Plan, especialmente a través de diversos instrumentos como es la

Comisión Consultiva de Ahorro y Eficiencia Energética que integra los criterios y opiniones de las CC.AA. que han participado de forma activa en la redacción del presente Plan.

7.- FINANCIACIÓN DEL PLAN

Una vez analizados los potenciales de recursos energéticos, y las características del mercado de las renovables, el fuerte incremento que se desea imprimir desde el Plan se basa en la capacidad de eliminar barreras e incentivar el mercado de promotores y sistema financiero para alcanzar unos niveles mínimos de rentabilidad, oportunidad y estabilidad.

Los recursos financieros necesarios para desarrollar el Plan, presentan cierto paralelismo con el de los recursos energéticos que desean explotarse. Especialmente debe destacarse la limitación de los mismos (competencia), selectividad por los más eficientes (rentabilidad), riesgos de la operación (madurez), etc.

Además, dada la dimensión de los recursos a captar, el mercado, que hasta ahora se ha desenvuelto en un segundo nivel por el tamaño de sus operaciones unitarias y su dimensión global, deberá operar un cambio en su estrategia al requerir nuevos financiadores que aporten fondos a esta nueva línea. Esta entrada de nuevos capitales (diferenciándolos de los sectoriales empleados hasta ahora) requiere, en un mercado siempre limitado de recursos, definir correctamente la competencia con otras alternativas en términos de rentabilidad y estabilidad.

Al final de este apartado, en la Tabla 4, se presenta un resumen de la financiación del Plan y los objetivos energéticos.

El análisis económico-financiero sobre una serie de proyectos tipo ha permitido realizar simulaciones para diferentes niveles de: financiación, costes de inversión, explotación, ayudas (subven-

ciones e incentivos) y primas a la producción, vida media de los componentes, precio de la energía sustituida, etc., que ha dado lugar a un análisis de sensibilidad por tecnologías.

De este análisis se ha obtenido la combinación más adecuada de las variables económicas situando la rentabilidad en unos términos atractivos para los promotores y valorando los diferentes riesgos de la operación. En suma, se ha tratado de alcanzar un equilibrio entre la rentabilidad de los fondos privados y la de los fondos públicos, en un esfuerzo común por diversificar riesgos (evolución de precios de la energía sustituida, primas a la producción, etc.) y todo ello en función de las diferentes áreas técnicas. Así, se ha establecido una rentabilidad mínima (TIR del 7% con recursos propios, antes de financiación y después de impuestos) que con la combinación más acertada de subvenciones, primas e incentivos fiscales haga atractiva la operación

Por otro lado, los objetivos energéticos establecidos por el Plan hasta el 2006, alcanzan el 50,4%, es decir, 4.800 ktep, aunque en términos de inversiones significan un grado de avance del 64,5%.

Las fuentes de financiación de las inversiones propuestas por el Plan hasta el 2006, que totalizan 1.689.150 Mpta, son: fondos propios de los promotores (17,4%), recursos ajenos (69,5%) y ayudas públicas (13,1%). Los **recursos propios** del promotor se han estimado para el grado actual de riesgo y apalancamiento, en el rango entre el 10% al 25% (como proyecto tipo el 20%).

En relación a los **recursos ajenos** se han analizado con las sociedades financieras las posibilidades reales de utilizar los siguientes instrumentos: "project finance", fondos de inversión, sociedades de capital-riesgo, titulización de derechos de créditos futuros, emisión de bonos garantizados a largo plazo, préstamos con subvención al tipo de interés y productos derivados indexados a variables climáticas. Lógicamente para cada tipo de energía, el mercado financiero utiliza una

u otra línea según sea el marco de riesgos, experiencia, etc.

Las líneas públicas de incentivos seleccionadas para adaptarse al tipo de ayuda propuesto han sido: a la inversión en instalaciones de producción; específicas para incentivar proyectos con una fuerte componente de innovación y desarrollo tecnológico, a las inversiones en fabricación de bienes de equipo y normalización; a las inversiones anexas en infraestructuras; a la producción de combustibles de biomasa; y a la promoción y seguimiento.

Las **inversiones en inmovilizados productivos totalizan 1.582.076 Mpta**, con unas subvenciones de 187.351 Mpta, que representan el 11,8%. Si además se incluyen las inversiones en infraestructuras con 71.915 Mpta, las de fabricaciones de bienes de equipo con 22.776 Mpta, y los gastos de promoción y seguimiento con 12.383 Mpta, se totalizan un **volumen total de inversiones del Plan de 1.689.150 Mpta** con unas **subvenciones totales de 220.950 Mpta**, que representan el 13,1%.

Adicionalmente a estas subvenciones, el área de biomasa requiere unos incentivos especiales de movilización del sector de cultivos energéticos y residuos forestales, que totalizan hasta el 2006, la cantidad de 58.963 Mpta.

Por ello, las **subvenciones públicas a la inversión más a la explotación, totalizan 279.913 Mpta, equivalentes al 16,6%**. Si a esta cantidad se le incrementa con los incentivos fiscales solicitados a lo largo del Plan de 164.273 Mpta, se obtienen un **volumen de recursos públicos a lo largo del periodo**

1999-2006 de 444.186 Mpta. Esta cantidad se distribuye entre el 49,7% a ayudas a la inversión, el 13,3% a la producción especial de combustibles de biomasa, y el 37,0% en incentivos fiscales.

Por último, para hacer atractivas determinadas tecnologías, además de las ayudas públicas movilizadas para inversiones e incentivos a la explotación, deben considerarse las primas derivadas del régimen especial que gozan las producciones eléctricas con renovables y que permitirán captar un total de 434.181 Mpta en primas, en el periodo 1999 al 2006.

En relación con el origen de las ayudas públicas propuestas por el Plan y que deberán concretarse en la medida que vaya consolidándose el MAC 2000-2006, en los cuadros anejos se recogen las cantidades y porcentajes por tipo de Administración y por fondos comunitarios, en términos de gasto público (cofinanciación nacional más comunitaria). Así, el fondo que más aporta al Plan es el FEDER con el 48,9%, y la Administración que más cofinancia es la comunitaria con el 72,8%.

En el nuevo contexto europeo, especialmente activo en lograr niveles de cohesión económico y social y de responder a los fuertes compromisos medioambientales, se propone que el Plan sea cofinanciado, además de con el FEDER (con años de experiencia en esta línea), por el Fondo de Cohesión, Feoga-O y Fondo Social Europeo, además de a través de acciones de I+DT del V Programa Marco. En España es el MINER quien deberá aportar los fondos nacionales correspondientes a través de Presupuestos Generales del Estado, transferencias u Ordenes; en el caso de la Administración periférica a través de los propios presupuestos.

TABLA VLLANALISIS FINANCIERO PLAN

PLAN DE FOMENTO DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

AREA TECNOLÓGICA (Tipo de energía)	TOTAL PLAN 1999 - 2010			DATOS PARCIALES PERIODO: 1999-2006 (MPPa)		
	OBJETIVO ENERGETICO		ENERGIA PRODUCIDA	INVERSION REALIZADA HASTA 2006	ENERGETICA GRADO AVANCE \$/ TOTAL	
	INCREMENTO ENERGIA PRIMARIA (tep)	INCREMENTO GENERACION ELÉCTRICA POTENCIA (MW)				ENERGIA (GWh)
MINIHIDRAULICA P < 10 MW	191.952	720	2.232	61,00%	98.758	67,57%
HIDRAULICA 10 MW < P < 50 MW	60.200	350	700	60,00%	23.288	68,61%
EOLICA Parque Eólico	1.680.096	8.140	19.536	58,71%	756.831	73,89%
BIOMASA Térmica Industrial (*)	850.000	0	0		40.247	
Residuos Industriales	180.000	0	0	50,50%	8.523	56,12%
Residuos Forestal-Agrícola	670.000	0	0	50,50%	31.724	56,12%
Cultivos Energéticos	0	0	0	0,00%	0	0,00%
BIOMASA Térmica Doméstico	50.000	0	0		18.520	
Residuos Industriales	20.000	0	0	48,00%	7.408	58,08%
Residuos Forestal-Agrícola	30.000	0	0	47,99%	11.112	58,09%
Cultivos Energéticos	0	0	0	0,00%	0	0,00%
BIOMASA Aplicación Eléctrica	5.100.000	1.708	11.913		257.903	
Residuos Industriales	300.000	100	701	46,77%	15.459	57,68%
Residuo Forestal-Agrícola	1.450.000	486	3.387	47,76%	73.238	55,79%
Cultivos Energéticos	3.350.000	1.122	7.825	47,76%	169.206	55,79%
BIOCARBURANTES Biocombustibles (*)	500.000	0	0	50,00%	62.959	62,87%
BIOGAS Aplicación Eléctrica	150.000	78	494	44,31%	11.674	52,76%
SOLAR TERMICA Inst. Individual	73.125	0	0	33,54%	34.674	45,58%
SOLAR TERMICA Inst. Colectiva	236.250	0	0	33,43%	71.392	44,12%
SOLAR TERMICA A: Aplicación Eléctrica	180.450	200	413	49,01%	55.054	64,96%
SOLAR FOTOVOLTA Inst. Aislada (*)	2.580	20	30	45,35%	20.248	52,73%
SOLAR FOTOVOLTA Inst. Interconectada >5 KW	8.385	65	98	45,33%	32.230	53,43%
SOLAR FOTOVOLTA Inst. Interconectada <5 KW	6.450	50	75	45,33%	24.792	53,43%
RESIDUOS SOLIDOS Aplicación Eléctrica	435.550	168	1.037	60,00%	73.506	79,51%
	9.525.038	11.499	36.528	50,43%	1.582.076	64,53%

FINANCIACION INVERSION TOTAL		SUBVENCIÓN		SUBVENCIÓN PRODUCCION DE COMBUSTIBLES		PRIMA		INCENTIVOS FISCALES	
PROMOTOR	AJENA	TIPO DE INTERES	TOTAL PERIODO	IMPORTE ANUAL A FIN PERIODO	TOTAL PERIODO	IMPORTE ANUAL A FIN PERIODO	DESGRAVACION INVERSION	OTROS INCENTIVOS	
19.752	79.006	0	0	0	34.212	8.252	0	0	
4.658	18.630	0	0	0	7.796	1.911	0	0	
151.366	605.465	0	0	0	257.354	66.261	0	0	
14.394	25.853	0	5.616	8.847	2.788	0	4.025	0	
1.705	6.818	0	0	0	0	0	852	0	
12.690	19.034	0	5.616	8.847	2.788	0	3.172	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.629	8.149	6.742	2.404	370	119	0	1.000	1.363	
1.359	3.704	2.345	1.093	0	0	0	445	474	
2.270	4.445	4.397	1.311	370	119	0	556	888	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
57.497	180.532	19.874	53.265	49.746	15.717	101.779	23.366	3.879	
4.638	10.821	0	3.193	0	5.010	1.718	1.546	0	
15.967	51.267	6.004	15.126	18.051	5.638	29.232	6.591	1.172	
36.892	118.444	13.870	34.946	31.695	10.079	67.537	15.229	2.707	
12.592	50.367	0	0	0	0	0	6.296	96.000	
2.335	9.339	0	0	0	4.163	1.328	1.167	0	
4.052	22.538	8.084	6.650	0	0	0	0	0	
15.913	49.974	5.504	14.745	0	0	0	6.425	1.142	
17.209	5.505	32.340	1.624	0	3.674	3.438	4.687	1.310	
2.922	9.112	8.214	2.688	0	0	0	0	0	
7.045	22.561	2.624	6.657	0	7.977	2.207	2.901	516	
5.419	17.354	2.018	5.120	0	8.181	2.264	2.231	396	
15.196	55.130	3.180	0	0	9.045	3.048	6.987	582	
333.979	1.159.516	88.581	98.770	58.963	18.624	434.181	59.085	105.188	
	1.582.076					122.710		164.273	

Subvención a inversión: 187.351
 Subvención a inversión y combustible: 246.314
 Apoyo Público (subvención+incentivos): 452.805

NOTAS
 Las ayudas por Área Tecnológica se han calculado para obtener una TIR próxima al tipo de interés de mercado más 2 puntos.
 (*) No se aplican criterios de rentabilidad

Tabla 5.- Subvenciones Públicas por Programas y Fondos Comunitarios

PROGRAMA OPERATIVO	FONDOS COMUNITARIOS	TOTAL GASTO PÚBLICO	% DE APORTACIÓN
ENERGÍAS RENOVABLES	COHESIÓN	100.000	35,7
IDAE	FEDER	62.497	22,3
DIVERSOS	FEDER	74.483	26,6
DIVERSOS	FEOGA-O	13.333	4,8
FORMACION	FONDO SOCIAL	5.000	1,8
I+D ENERGÍA e I.I.	V.P. MARCO	24.600	8,8
TOTAL		279.913	100,0

Tabla 6.- Subvenciones Públicas por Administraciones Públicas

ADMINISTRACIÓN	TOTAL SUBVEN- CIONES	TOTAL GASTO PÚBLICO	% APORTACIÓN
NACIONAL	47.850	76.195	17,1
COMUNIDAD AUTÓNOMA	16.500		5,9
LOCAL	11.845		4,2
COMUNITARIA	203.718		72,8
TOTAL	279.913	279.913	100,0

8.- MARCO DE INCENTIVOS Y MEDIDAS

El Plan, si quiere lograr sus importantes objetivos, además de movilizar un importante volumen de fondos públicos, debe diseñar y estructurar una serie de incentivos y medidas formando todos ellos un conjunto coordinado de acciones. Así, las políticas sectoriales a las que el Plan acude en demanda de un espacio para su desarrollo, se refieren a los sectores de: energía y su mercado de productos; industrial, su modernización y esfuerzo en I+D; al marco fiscal en el que se desarrolla la actividad económica; agrario con sus peculiaridades; y a la Administración por su responsabilidad legislativa y normativa en el marco de los incentivos económicos.

Debe valorarse de forma especial el papel fundamental que corresponde a las **CCAA** y los **Entes Locales** en la consecución de objetivos del Plan, al residir en ellas, en muchos casos, el **órgano substantivo de las autorizaciones**, además de por su capacidad legislativa y normativa.

Se han analizado las opciones posibles, de acuerdo al esquema impositivo actual, trasponiendo o adaptando algunas experiencias realizadas en España y en la UE, habiéndose identificado una serie de medidas que se han clasificado en: fiscales, estructurales y de eliminación de barreras.

Las medidas fiscales contempladas en el Plan han sido diseñadas de acuerdo con el marco actual de deducciones e

incentivos fiscales establecidos en la legislación tributaria vigente.

Así, ante la alternativa de proponer medidas fiscales novedosas vinculadas directamente al Plan de Fomento, que requerían de una nueva regulación normativa, o plantear la adecuación de los incentivos ya existentes en la legislación actual, se ha optado por esta segunda, dado que su más fácil articulación permitirá su implantación en menor plazo de lo que habría supuesto la primera alternativa. No obstante, la propuesta actual no debe ser entendida como única y definitiva, dado que, al estar vinculada a un plan a largo plazo, se hará necesario su revisión y actualización de acuerdo a los requerimientos que se deriven de la evolución del Plan de Fomento.

Los incentivos fiscales que se proponen están basados en dos factores que el Plan contempla con especial atención: la **Innovación Tecnológica** y el **Efecto Medio Ambiental**.

Las medidas acordes con los dos factores anteriores se verán complementadas, a su vez, con las ya existentes en la legislación tributaria vigente para las **PYME**, dado que los efectos del Plan, en cuanto a generación y expansión de empresas, tendrán su mayor repercusión en dichas PYME.

Con relación a las **medidas estructurales** su objeto es la adecuación legislativa y normativa para racionalizar la explotación de los recursos renovables, para lo cual se propone: armonización de requisitos y procedimientos para proyectos susceptibles de obligado y previo estudio de impacto ambiental; regulación de la tasa de aprovechamiento eólico por los municipios; utilización privativa del Dominio Público Hidráulico; redistribución del sistema de primas de las instalaciones en régimen especial, favoreciendo a las tecnologías con menor desarrollo; medidas de

fomento para la integración de la energía solar en edificios, modificación de la normativa y legislación para los sistemas fotovoltaicos conectados a red.

Por último, el Plan proponen una serie de medidas que eliminen barreras como son: incentivación de las inversiones en innovación tecnológica; creación o adaptación de líneas de ayudas públicas específicas para incentivar los elementos propuestos en el Plan; y bonificación de los costes de aval a las Sociedades de Garantía Recíproca

Uno de los efectos derivados del Plan es el fortalecimiento del tejido industrial a través del desarrollo y la puesta en el mercado de tecnologías propias que deberán derivarse en una industria consolidada con un fuerte crecimiento y producir unos efectos de importancia creciente sobre la exportación. Este aspecto deriva de la introducción significativa de las renovables en el mercado español ha sido estudiado en la elaboración del Plan en relación a las barreras, condiciones técnicas, etc.

Analizada la situación se detecta la existencia de diversidad de instrumentos de promoción, muy complicados y de maduración lenta, y una cierta ineficiencia en relación a la coordinación de acciones desde la Administración hacia el mercado exterior. Como acciones se propone una mejora de la información en los mercados internacionales y las posibilidades de asistencia y financiación de acciones de promoción exterior, por los órganos competentes.

Por todo ello, el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España puede considerarse como un ejemplo de la integración de diversas políticas marcando metas y trazando líneas generales de actuación, para situar a las energías renovables en la senda de la competitividad de manera estable y duradera.