

INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020

Según establece la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre Evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente

30 de junio de 2011

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 MARCO NORMATIVO DEL INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	1
1.3 BREVE RESUMEN DE LOS SECTORES ENERGÉTICOS IMPLICADOS EN EL PER 2011-2020	3
1.4 PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD	10
1.5 RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN ESPAÑA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y PERSPECTIVAS	12
2.- PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES (PER) 2011-2020	15
2.1 ESBOZO DEL CONTENIDO DEL PER 2011-2020. OBJETIVOS DEL PER	15
2.1.1 Antecedentes al PER	15
2.1.2 Objetivos del Plan 2011-2020	23
2.2 PLANES Y PROGRAMAS QUE HAN SIDO ANALIZADOS EN RELACIÓN CON SU COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN 2011-2020	29
2.3 DECISIONES QUE ADOPTA EL PRESENTE PLAN	38
3.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁMBITO TERRITORIAL DE APLICACIÓN DEL PER 2011-2020	41
3.1 ELEMENTOS AMBIENTALES Y ÁREAS EN EL TERRITORIO A CONSIDERAR EN EL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011 – 2020	41
3.2 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTRAS ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	43
3.2.1 Espacios de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPA).	44
3.2.2 Espacios con figuras de protección pertenecientes a Convenios Internacionales o Programas Internacionales suscritos por España.	46
3.2.3 Espacios Naturales Protegidos (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y normativas autonómicas).	49
3.2.4 Otras áreas de especial protección.	52
3.2.5 Áreas de interés social, cultural y económico.	57
3.2.6 Otras áreas con problemas ambientales relevantes para la planificación del PER.	60
3.2.7 Áreas marinas de especial interés, no contempladas en los epígrafes anteriores.	66
4.- OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. NORMATIVA AMBIENTAL Y OBJETIVOS AMBIENTALES	72
4.1 ÁMBITO INTERNACIONAL	72
4.2 ÁMBITO COMUNITARIO	75
4.3 ÁMBITO NACIONAL	78
5.- ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES PARA LA PLANIFICACIÓN	82
5.1 EFECTOS SOBRE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES	82

5.1.1	Efectos sobre la calidad del aire	82
5.1.2	Efectos sobre la calidad del medio acuático y marino	82
5.1.3	Efectos sobre el suelo	82
5.1.4	Efectos sobre otros elementos ambientales y la biodiversidad	83
5.2	EVALUACIÓN DE LAS AFECCIONES A LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y A LAS ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	83
5.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR DE ENERGÍA	84
5.4	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SECTORES Y SISTEMAS VINCULADOS AL PER 2011-2020	87
5.5	EXISTENCIA DE ÁREAS SOBRESATURADAS DE TECNOLOGÍAS RENOVABLES	92
6.-	PLANTEAMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL PER 2011-2020. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL. EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE	93
6.1	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	93
6.1.1	Alternativa cero	93
6.1.2	Alternativa prevista (Mix Energético)	94
6.2	COMPARATIVA ENTRE LA ALTERNATIVA 0 Y LA ALTERNATIVA FINAL	101
6.2.1	Justificación del 'mix' de energías renovables en la asignación de objetivos del PER 2011-2020	102
6.2.2	Valoración económica de la Alternativa final	106
6.3	EFFECTOS AMBIENTALES SOBRE EL TERRITORIO POR CADA SECTOR ENERGÉTICO	109
6.3.1	Sector de los biocarburantes y biolíquidos	109
6.3.2	Sectores de la biomasa y biogás	119
6.3.3	Sector eólico	127
6.3.4	Sector geotérmico y otras tecnologías del ambiente	134
6.3.5	Sector hidroeléctrico	140
6.3.6	Sector de las energías del mar	147
6.3.7	Sector de los residuos	153
6.3.8	Sectores solares	157
6.4	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS EN LA ALTERNATIVA FINAL	162
6.4.1	Biocarburantes y biolíquidos	165
6.4.2	Biomasa producción eléctrica	169
6.4.3	Biomasa usos térmicos	173
6.4.4	Biogás producción eléctrica	177
6.4.5	Biogás usos térmicos	180
6.4.6	Eólica terrestre	183
6.4.7	Eólica marina	187
6.4.8	Geotermia producción eléctrica	191
6.4.9	Geotermia usos térmicos	194
6.4.10	Aerotermia	197
6.4.11	Hidroeléctrica	199
6.4.12	Energías del mar	203
6.4.13	RSU+industriales-eléctrica	207

6.4.14	RSU+industriales-térmica	210
6.4.15	Solar fotovoltaica	213
6.4.16	Solar termoeléctrica	216
6.4.17	Solar térmica	219
6.5	CONCLUSIONES	222
6.5.1	Balance de emisiones de CO ₂	223
6.5.2	Creación de empleo	224
7.-	MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y ELIMINAR, PROBABLES EFECTOS NEGATIVOS DEL PLAN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	227
7.1	CRITERIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS.	227
7.1.1	Criterios ambientales estratégicos en relación a su distribución sostenible sobre el territorio	227
7.1.2	Criterios ambientales estratégicos en relación con el consumo de recursos, producción de residuos, emisiones y vertidos	228
7.2	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	228
7.2.1	Medio físico	230
7.2.2	Medio biótico	231
7.2.3	Medio socioeconómico	233
8.-	SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PER 2011-2020	234
8.1	GENERALIDADES.	234
8.1.1	Estructura del plan y necesidad de un sistema de seguimiento	234
8.1.2	Objetivo del sistema de seguimiento.	234
8.1.3	Autor del seguimiento.	234
8.1.4	Modalidades de seguimiento.	235
8.2	SEGUIMIENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO EN CASCADA	235
8.2.1	Seguimiento de la ejecución del PER.	236
8.2.2	Evaluación del Plan de Energías Renovables.	237
8.3	HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN	238
9.-	RESUMEN NO TÉCNICO	256
9.1	ANTECEDENTES	256
9.2	RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN ESPAÑA.	256
9.3	EL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020	257
9.4	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	263
9.5	CONTEXTO AMBIENTAL DEL PER 2011-2020	263
9.6	EFFECTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE DEL PER 2011-2020	264
9.7	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	265
9.8	CRITERIOS Y MEDIDAS CORRECTORAS PREVISTAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO NEGATIVO DEL PER 2011-2020	267
9.9	MEDIDAS DE SEGUIMIENTO DEL PER 2011-2020	268

ANEXOS:

ANEXO I: RELACION DEL P.E.R. 2011-2020 CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

ANEXO II: RESUMEN DE LAS CONSULTAS RECIBIDAS POR ORGANISMOS Y
AGENTES

ANEXO III: CARTOGRAFÍA INCLUIDA EN EL I.S.A.

ANEXO IV: POTENCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS

1.- INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El presente Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) se integra en el proceso de evaluación ambiental al que se somete el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, según los términos establecidos en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

La Secretaría de Estado de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, como órgano promotor del PER 2011-2020, dio entrada con fecha 20 de abril de 2010 el Documento Inicial en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en calidad de órgano ambiental, dándose el inicio al proceso de evaluación ambiental estratégica del Plan, al tiempo que se consultaba sobre la amplitud y el nivel de detalle que ha de tener el Informe de Sostenibilidad Ambiental.

El órgano ambiental identificó y consultó a las Administraciones públicas afectadas y al público interesado, con fecha de 26 de mayo de 2010, con el fin de formular los criterios ambientales estratégicos e indicadores de los objetivos ambientales y principios de sostenibilidad aplicables a la planificación en proceso de evaluación ambiental. El resultado de estos trabajos fue el Documento de Referencia que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental emitió el 30 de noviembre de 2010 que, tal y como se indica en el artículo 20 de la Ley 9/2006, sirve de orientación para elaborar el Informe de Sostenibilidad Ambiental.

El presente informe identifica, describe y evalúa, siguiendo en la medida de lo posible las directrices establecidas en el Documento de Referencia, los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente que el PER 2011-2020 pudiera generar, y concreta las medidas preventivas y correctoras que permitan reducir o minimizar los efectos negativos del Plan sobre el medio ambiente y su sistema de seguimiento.

1.2 MARCO NORMATIVO DEL INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La Ley 9/2006, de 28 de abril sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, introduce en la legislación la Evaluación Ambiental Estratégica como un instrumento de prevención, que permite integrar los aspectos ambientales en la toma de decisiones de planes y programas públicos, tanto en el ámbito de la Administración General del Estado como en el ámbito autonómico.

La necesidad de realizar una evaluación ambiental de las actividades que puedan causar efectos negativos sobre el medio ambiente se presentó como una exigencia en el marco internacional en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, y posteriormente en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992. De cara a una evaluación adecuada para prevenir o corregir los efectos ambientales, y vistas algunas carencias en el caso de la toma de decisión de las fases anteriores a la ejecución de proyectos concretos, se adoptaron estas consideraciones a través del Convenio de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, firmado en Espoo en 1991, y su Protocolo sobre evaluación ambiental estratégica, firmado en Kiev en 2003. Esta herramienta permite, por lo tanto, establecer un instrumento estratégico de actuación en las fases previas.

La Ley 9/2006, introduce en la legislación española la evaluación ambiental de planes y programas, también conocida como evaluación ambiental estratégica, incorporando a nuestro derecho interno la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

La Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Directiva EAE), tiene por objeto conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de aspectos medioambientales en la preparación y adopción de planes y programas con el fin de promover un desarrollo sostenible, garantizando la realización, de conformidad con las disposiciones de la misma, de una evaluación medioambiental de determinados planes y programas que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente.

Los fundamentos que informan tal directiva y considerados de aplicación en el Informe de Sostenibilidad Ambiental de la planificación de energías renovables para el período 2011-2020, versarán sobre el principio de cautela y la necesidad de protección del medio ambiente a través de la integración de esta componente en las políticas energéticas y actividades sectoriales, garantizando que las repercusiones previsibles sobre el medio ambiente de las actuaciones asociadas a cada área tecnológica sean tenidas en cuenta antes de la adopción final del PER 2011-2020.

El ISA se constituye por tanto como un instrumento de integración del medio ambiente, según lo contemplado en el PER 2011-2020, para garantizar un desarrollo sostenible más duradero, que permita afrontar los grandes retos de la sostenibilidad como son el uso racional de los recursos naturales, la prevención y reducción de la contaminación, la innovación tecnológica y la cohesión social.

El marco del Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020, se acoge a lo contemplado bajo los artículos 8 y 9 de la Ley 9/2006, y obedece al contenido que debe incluirse de acuerdo al Anexo I de la misma ley.

Cabe destacar que, al nivel de planificación estatal, no se contemplarán alternativas sobre las características concretas de los proyectos asociados al despliegue de cada área tecnológica renovable. Ello es debido a que el Plan de Energías Renovables 2011-2020, y su posterior desarrollo, presenta las siguientes singularidades:

El Plan no incluirá proyectos concretos.

En general, la tramitación y autorización administrativa, incluida la Declaración de Impacto Ambiental, de los proyectos existentes y futuros -y por tanto, de las instalaciones renovables que darán lugar al cumplimiento de los objetivos del Plan-, se encuentran bajo la competencia de los gobiernos autonómicos. En consecuencia, cualquier análisis de alternativas de implantación sobre la consideración de criterios medioambientales de detalle, necesariamente debe derivarse a los trámites ambientales que hayan de pasar las planificaciones energéticas regionales y los proyectos específicos.

No obstante, durante el desarrollo del Plan pueden aparecer proyectos que, por sus peculiaridades (de potencia eléctrica, de afección a más de una comunidad autónoma, etc.), deban ser autorizados por la Administración Central.

Será en etapas posteriores de evaluación ambiental de los planes autonómicos o a escala de proyecto, donde se recoja una evaluación de los impactos ambientales específicos detectados para cada proyecto concreto o sobre la distribución del territorio. Así, de acuerdo con la Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de

1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (Directiva EIA) y sus posteriores modificaciones, el procedimiento de EIA garantiza la identificación y evaluación de las consecuencias medioambientales de los proyectos antes de su aprobación. En relación a las instalaciones de producción de energía hidroeléctrica o de instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos), se analizará caso por caso la necesidad de someterlos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

En cualquier caso, durante la tramitación de cada proyecto se determinarán sus características definitivas, respetando la normativa vigente tanto de carácter legal, técnico, económico y medioambiental. Según establece el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, “por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos” -en particular, en su artículo 7.1.b.-, los estudios de impacto ambiental contendrán, entre otra información relevante, una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

1.3 BREVE RESUMEN DE LOS SECTORES ENERGÉTICOS IMPLICADOS EN EL PER 2011-2020

En la tabla siguiente se extraen algunas notas relevantes sobre cada uno de los sectores energéticos del PER:

- Descripción
- Tipología
- Localización
- Beneficios generales

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS	<p>Biocarburiante: un combustible líquido o gaseoso utilizado para el transporte, producido a partir de la biomasa.</p> <p>Biolíquido: un combustible líquido destinado a usos energéticos distintos del transporte, incluidas la electricidad y la producción de calor y frío, producido a partir de la biomasa.</p>	<p>Bioetanol: alcohol etílico, producido por la fermentación de azúcares obtenidos bien directamente de las materias primas empleadas, bien de la hidrólisis del almidón o celulosa contenidos en ellas (materias primas: caña de azúcar, cereales, remolacha azucarera, biomasa lignocelulósica, etc.). Se produce por la fermentación de granos ricos en azúcares o almidón (cereales, remolacha azucarera, sorgo, biomasa lignocelulósica).</p> <p>Cuando la materia prima son cereales, como coproductos se obtienen DDGS y CO₂.</p>	<p>Se mezcla con gasolinas bien puro o bien en forma del aditivo ETBE.</p> <p>Se emplea en motores de combustión interna de encendido provocado, bien en mezclas bajas (al 5-10% v/v), bien en mezclas mayores (hasta 85-100% v/v), si bien en este último caso son precisas modificaciones en los motores convencionales.</p>	<p>Producción: Entornos rurales o puertos.</p> <p>Distribución: comparten logística con la distribución de hidrocarburos convencionales.</p>	<p>Incremento de la seguridad energética, lo que es especialmente relevante en el caso de los biocarburiantes, que disminuyen la total dependencia que nuestro país tiene de los combustibles fósiles importados en el ámbito del transporte por carretera.</p> <p>Mantenimiento y crecimiento de la actividad agrícola, lo que se traduce en un impulso al desarrollo rural, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.</p> <p>Contribución a la lucha contra el cambio climático. La producción y consumo de biocarburiantes y biolíquidos supone una reducción importante de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto al uso de combustibles fósiles (5.905.270 t de CO₂ según el PER 2005-2010).</p>
		<p>Biodiésel: éster metílico o etílico producido a partir de grasas de origen vegetal o animal (materias primas más comunes: aceites vegetales de colza, soja o palma; aceites vegetales usados y grasas animales).</p> <p>Como coproducto se obtiene glicerina, de calidad variable según el proceso.</p>	<p>Aunque puede usarse puro (B100), suele mezclarse con gasóleos.</p> <p>Se emplea en motores de combustión interna de encendido por compresión, bien en mezclas bajas (al 7-10% v/v), bien en mezclas mayores, siendo frecuente el uso de una mezcla al 30% v/v.</p>	<p>Reutilización y mejora en la gestión de materiales grasos residuales, en especial aceites de fritura y grasas animales.</p>	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
<p>BIOMASA Y BIOGÁS</p>	<p>Biomasa: Uso de productos de origen orgánico para producir energía (residuos de aprovechamientos forestales, residuos de podas agrícolas, residuos de industrias agroforestales y cultivos con fines energéticos).</p>	<p>Actividades térmicas.</p>	<p>Abastecimiento de instalaciones tanto de energía térmica como eléctrica, desde pequeñas estufas de particulares hasta grandes centrales de producción eléctrica.</p> <p>Entre los usos térmicos directos se encuentran el agua caliente sanitaria, calefacción, climatización, producción de frío o procesos industriales. Se excluyen las cogeneraciones (producción simultánea de calor y electricidad).</p> <p>En la producción de energía eléctrica se incluyen las cogeneraciones.</p>	<p>Producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entornos rurales, cerca del recurso generalmente. También se sitúan centros de logística para el abastecimiento final a calefacciones en entornos urbanos o industriales. - Estufas individuales en hogares Calderas para edificios de viviendas. - Red de calefacción centralizada de distrito ("district heating"), para un mayor número de usuarios que incluye edificios públicos y privados. - Industrias. 	<p>Limpieza de los bosques y disminución del riesgo de incendios forestales.</p> <p>En el marco del cambio climático la utilización de la bioenergía juega un doble y positivo papel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La combustión de la biomasa produce la misma cantidad de CO₂ que antes consumió, dejando al sistema en equilibrio, además de utilizarse como sustitutivo de otros combustibles que se limitan a la liberación del dióxido de carbono. - Una potenciación de la biomasa puede ayudar a combatir el cambio climático mediante las repoblaciones y forestaciones, aumentando así la cantidad de CO₂ absorbida. - Creación de empleo rural beneficiando al desarrollo de zonas deprimidas.
		<p>Actividades eléctricas.</p>		<p>Construcciones específicas próximas a redes de distribución eléctrica o suelo industrial.</p>	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
	<p>Biogás: (60% CH₄ y 40% CO₂)</p> <p>Se genera por degradación anaerobia en determinadas condiciones de la materia orgánica. Estas reacciones se producen en dos tipos de reactores: vertederos o digestores anaerobios.</p>	<p>Uso térmico.</p> <hr/> <p>Uso eléctrico.</p>	<p>Generación de electricidad en motores modificados o como una fuente de calor en procesos industriales.</p>	<p>Vertederos</p> <p>Zonas industriales o urbanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El efluente generado en plantas de digestión anaerobia puede ser reutilizado como enmienda orgánica o como abono. - La digestión anaerobia de deyecciones ganaderas supone una reducción considerable de emisiones de gases de efecto invernadero (RD 949/2009, de 5 de junio, por el que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones estatales para fomentar la aplicación de los procesos técnicos del Plan de biodigestión de purines).
EÓLICA	<p>Están formados por una serie de aerogeneradores que captan la energía cinética del viento para su transformación en energía eléctrica.</p>	<p>Eólica terrestre.</p> <hr/> <p>Eólica marina.</p>	<p>Energía eléctrica.</p>	<p>Terrestre - Marina.</p>	<p>Los propios de las energías renovables y entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
GEOTERMIA	Energía muy versátil almacenada en forma de calor bajo la superficie de la corteza terrestre y captada a través de pozos o sondeos.	Geotermia producción eléctrica. Geotermia usos térmicos.	Producción electricidad en yacimientos de alta temperatura (superiores a 100-150 °C) Usos térmicos del sector industrial, servicios y residencial para temperaturas por debajo de los 100 °C, ya sea de forma directa o a través de bomba de calor geotérmica (calefacción y refrigeración) para temperaturas muy bajas (por debajo de los 25 °C).	Eléctricos: Yacimientos de "Roca Caliente Seca" (HDR) o Sistemas Geotérmicos Estimulados (EGS). Térmico: Sector residencial o sector servicios (calefacción de distrito ("district heating") para climatización y agua caliente sanitaria. Para este uso se requiere demanda a poca distancia del aprovechamiento geotérmico.	Los propios de las energías renovables y entre ellos: - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería. - Disminución de las toneladas de CO ₂ liberado a la atmósfera.
AEROTERMIA	Energía almacenada en forma de calor en el aire ambiente. Para ello, se utiliza un sistema de traspaso compuesto por dos elementos: una unidad exterior que capta las calorías, y una unidad interior que se las traspasa a un circuito de agua de tipo «calefacción central». Del transporte de estas calorías se encarga un fluido refrigerante que circula entre ambas unidades y que está impulsado por un compresor.		Acondicionamiento térmico de viviendas Con la aerotermia, se puede captar esta energía gratuita y utilizarla para calentar una vivienda.	En el interior de los edificios.	Únicamente hay que pagar por la energía que consumen el compresor y el ventilador exterior. Según sea la Tª exterior, esta energía sólo supone entre un 25 % y un 50 % de la potencia de calefacción propagada a la vivienda, lo que equivale a decir que, entre un 50 % y un 75 % de la energía utilizada para calentar es gratuita, puesto que se obtiene del aire exterior.
HIDROELÉCTRICA	Conjunto de instalaciones necesarias para transformar la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica disponible.	Se consideran las hidroeléctricas de bombeo como un tipo especial, que posibilitan un aprovechamiento más racional de los recursos hidráulicos funcionando sus turbinas de un modo reversible en función de las necesidades energéticas.	Energía eléctrica.	- Centrales fluyentes. - Centrales de pie de presa. - Centrales situadas en conducciones de riego o abastecimiento.	Los propios de las energías renovables y entre ellos: - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
ENERGÍAS DEL MAR	<ul style="list-style-type: none"> - Maremotriz: procede de la energía potencial derivada del ascenso y descenso de las aguas del mar por las acciones gravitatorias del sol y la luna. - Energía de las corrientes: procede de la energía cinética contenida en las corrientes marinas y se aprovecha mediante turbinas submarinas. - Energía de las olas o undimotriz: energía producida por el movimiento de las olas mediante diversas máquinas que aprovechan este movimiento (absorbedor puntual, columna de agua oscilante, atenuador,..). - Potencia osmótica: energía obtenida por la diferencia de concentración de la sal entre el agua de mar y el agua de ríos mediante los procesos de ósmosis. 		Energía eléctrica.	Medio marino: costas, sobre el lecho marino o sobre un sistema flotante en estrechos o desembocaduras de ríos,...	<p>Los propios de las energías renovables y entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.
RESIDUOS MUNICIPALES, INDUSTRIALES Y LODOS EDAR	Generación de energía eléctrica o térmica, mediante la incineración y co-incineración en instalaciones industriales (principalmente cementeras) de este tipo de residuos.	RSU+industriales-eléctrica	Energía eléctrica.	Principalmente en plantas de generación eléctrica, cementeras, pero se prevén otras localizaciones como los sectores cerámico o papelerero.	Genera una serie de residuos como escorias (15% del <i>input</i> de la planta), que suelen valorizarse en procesos como el asfaltado de las carreteras, y cenizas (5% de la aportación de la planta) que tienen como destino el vertedero de residuos peligrosos.
		RSU+industriales-térmica.	Energía térmica.		

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
SOLAR	Aprovechamiento de la radiación solar, que llega a la tierra en forma de ondas electromagnéticas, bien para la producción de energía eléctrica, o bien para usos térmicos.	Energía solar fotovoltaica.	En las plantas solares fotovoltaicas la radiación solar llega a los módulos, produciendo energía eléctrica por el efecto fotovoltaico, pudiendo almacenarse en baterías para su posterior consumo en sistemas aislados de la red eléctrica, o bien inyectarse en la red, siendo este último caso el más común.	Generalmente se produce en zonas baldías del territorio cercanas, siempre que sea posible, a líneas eléctricas desde las que se transporta a otros lugares de consumo.	<ul style="list-style-type: none"> - La no utilización en exclusiva del suelo. - El aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.
	Utilización de la radiación solar directa concentrada para aumentar la temperatura de un fluido, el cual normalmente se usará para producir vapor que generará energía eléctrica mediante el accionamiento de una turbina.	Energía solar termoeléctrica.	Producción de vapor que se utiliza para generar energía eléctrica mediante el accionamiento de una turbina.	Suelen estar localizadas en entornos rurales, donde el coste del terreno se minimiza, ya que la radiación solar está uniformemente distribuida por el territorio nacional.	
	Los captadores solares aprovechan la radiación solar para calentar un fluido (agua con anticongelante) que circula por su interior. Esta energía en forma de agua caliente se intercambia, traspasándose al agua de consumo, la cual se acumula en un depósito hasta ser utilizada.	Energía solar térmica.	Agua caliente sanitaria (ACS), calefacción, refrigeración (con máquinas de absorción) y usos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> - En edificaciones o en espacios asociados a las mismas, como pérgolas, con una alta posibilidad de integración arquitectónica. - La energía generada se realiza en el mismo lugar de producción, y por el mismo titular de la instalación. 	

1.4 PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

Los principios de sostenibilidad se derivan de la aplicación en nuestro país de los Convenios Internacionales en materia de protección del medio ambiente de los que España es parte contratante, de las diferentes políticas, planes y programas existentes a nivel comunitario, nacional y regional, así como de la legislación existente sobre protección, conservación y defensa del medio ambiente en los niveles de gobierno europeo, nacional y autonómico.

Los principios de sostenibilidad que se han considerado en la elaboración de este documento son los siguientes:

Legislación, estrategia y convenio de carácter comunitario o internacional	Principios de sostenibilidad
<i>Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (1994)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Estabilización de las concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. - Promover y apoyar el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.
<i>Protocolo de Kioto (1997)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar o establecer políticas nacionales de reducción de las emisiones (aumento de la eficacia energética, fomento de formas de agricultura sostenibles, desarrollo de fuentes de energías renovables, etc.). - Reducción de las emisiones de algunos gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global.
<i>Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar estrategias, planes o programas nacionales, y políticas sectoriales o intersectoriales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptarlos a tal fin. - Asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio español o bajo su control, no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional.
<i>VI Programa Comunitario de Acción en materia de medio Ambiente (2001-2010)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar modelos sostenibles de producción y consumo a fin de internalizar tanto las consecuencias negativas como las positivas en el medio ambiente.

Legislación, estrategia y convenio de carácter comunitario o internacional	Principios de sostenibilidad
<i>Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible. Estrategia de Gotemburgo. (2001)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar el uso de energías limpias, con el objetivo de reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero en una media del 1% anual de los niveles de 1990, hasta el año 2020. Adopción de medidas para la reducción de la emisión de gases con efecto invernadero en función de los resultados del Programa Europeo sobre Cambio Climático. - Impulsar la investigación, desarrollo y difusión de tecnologías sobre los recursos energéticos limpios y renovables.
<i>Convenio OSPAR para la protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Norte (1998)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de medidas para prevenir y eliminar la contaminación, así como para proteger la zona marítima de los efectos dañinos de las actividades humanas, de manera que se proteja la salud humana y se preserven los ecosistemas marinos.
<i>Convenio Barcelona (1976)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Adoptar todas las medidas necesarias para proteger el medio marino con vistas a contribuir a su desarrollo sostenible y prevenir, reducir y combatir la contaminación en esa zona.
<i>Directiva 2009/147/CE (Aves)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se adoptarán todas las medidas necesarias para proteger los valores naturales (aves y sus hábitats) en los espacios de la Red Natura 2000, declarados Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
<i>Directiva 92/43/CEE (Hábitats)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se adoptarán todas las medidas necesarias para proteger los valores naturales (hábitats y especies de la flora y fauna de interés comunitario) en los espacios de la Red Natura 2000, propuestos como Lugares de Importancia Comunitaria y declarados, posteriormente, como Zonas de Especial Conservación (ZEC).
<i>Directiva Marco del Agua (Dir. 2000/60/CE)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención y reducción de la contaminación, promoción del uso sostenible del agua, protección del medio ambiente y mejora de la situación de los ecosistemas acuáticos para alcanzar un «buen estado» ecológico y químico de todas las aguas comunitarias para 2015
<i>Convenio RAMSAR (1971)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Compensar en la medida de lo posible, la pérdida de recursos de humedales, cuando por motivos urgentes de interés nacional, se retire de la Lista de Humedales RAMSAR o se reduzcan los límites de un humedal incluido en ella.
<i>Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, destinado a reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones en la Comunidad.

Legislación, estrategia y convenio de carácter comunitario o internacional	Principios de sostenibilidad
<i>Directiva 2008/56/CE (Directiva Marco de la Estrategia Marina)</i>	- Garantizar que la presión conjunta de las actividades humanas sobre el medio marino se mantenga en niveles compatibles con la consecución de un buen estado medioambiental, no comprometiendo la capacidad de los ecosistemas marinos de responder a los cambios inducidos por el hombre.
<i>Recomendación de la Comisión Europea sobre la gestión integrada de las zonas costeras en Europa (GIZC)</i>	- Adopción de los principios que deben sustentar una buena ordenación y gestión de las zonas costeras para la protección del medio ambiente costero.
<i>Convenio Europeo del Paisaje</i>	- Consideración e integración del paisaje en políticas y planes que puedan tener un impacto directo o indirecto sobre el mismo.
<i>Convenio de Bonn</i>	- Proteger a las especies migratorias amenazadas, conservando el hábitat de la especie amenazada; previniendo, eliminando, compensando o reduciendo al mínimo los factores o efectos negativos de las actividades o de los obstáculos que constituyan un impedimento grave a la migración de la especie.
<i>Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural - UNESCO</i>	- Adopción de las medidas científicas y técnicas para proteger, y conservar, el patrimonio existente.

1.5 RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN ESPAÑA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y PERSPECTIVAS

Desde hace más de tres décadas, la política energética mundial, viene marcada por la evolución de los precios del petróleo y la distribución geográfica de las reservas de energía. Si bien, de manera más reciente, el nuevo marco de referencia energética se caracteriza por la introducción de la preocupación ambiental, el intenso proceso de crecimiento de los países emergentes y la liberalización del sector de la energía en Europa.

Dentro de los objetivos de la Unión Europea, se remarca la necesidad de un avance coordinado en la liberalización de los mercados, la garantía de suministro, el desarrollo de las infraestructuras de interconexión y la reducción de emisiones contaminantes.

España ha avanzado de manera armonizada con los países europeos y además ha dado respuesta a los principales retos que han caracterizado tradicionalmente al sector energético español:

- Un elevado consumo por unidad de producto interior bruto más elevado que la media europea, derivado por diferentes cuestiones históricas. Si bien, se han realizado importantes esfuerzos en materia de ahorro y eficiencia energética, que han permitido iniciar el camino hacia la convergencia con los valores medios europeos en intensidad energética.

- Elevada dependencia energética del exterior, por la escasa presencia de yacimientos de energía primaria fósil.
- Elevadas emisiones de gases de efecto invernadero, derivadas principalmente, por el fuerte crecimiento de la generación eléctrica y de la demanda de transporte durante las últimas décadas.
- Con el fin de dar respuesta a estos retos, la política energética española, se ha configurado en torno a tres ejes: el incremento de la seguridad de suministro, la mejora de la competitividad de nuestra economía y la garantía de un desarrollo sostenible económico, social y medioambiental.
- La estrategia planteada por España, para afrontar estos retos, se ha dirigido hacia la liberalización y el fomento de la transparencia en los mercados, el desarrollo de las infraestructuras energéticas y la promoción de las energías renovables, del ahorro y la eficiencia energética.
- La liberalización y transparencia de los mercados, permite que los consumidores adopten sus decisiones con la mayor información disponible, de modo que esto mejora la adopción de las decisiones de los agentes.
- El desarrollo de las infraestructuras energéticas, refuerza la seguridad y diversifica las fuentes del suministro energético, así como las interconexiones internacionales con Francia y Portugal en los próximos años, tanto en el sector eléctrico como en el gasista.
- La promoción del ahorro y la eficiencia energética ha sido un instrumento decisivo para la sociedad, puesto que al mejorar los patrones de consumo y los métodos productivos, se genera un consumo inferior de energía para producir lo mismo. Esto se ha conseguido a través de los Planes de Acción 2005-2010, 2008-2012 y el Plan de Activación 2008-2011, que refuerza a los anteriores. Todo ello, ha supuesto un descenso de la intensidad energética final, superior al 10% durante los últimos cinco años.
- Finalmente, la apuesta por las energías renovables es una línea prioritaria en la política energética española, que genera indudables beneficios sobre el conjunto de la sociedad, entre los que se encuentran:
 - La sostenibilidad de sus fuentes.
 - La reducción en las emisiones contaminantes.
 - El cambio tecnológico y la posibilidad de avanzar hacia formas de energía más distribuidas.
 - La reducción de la dependencia energética y de la balanza comercial.
 - Aumento del nivel de empleo.
 - El desarrollo rural.

Lógicamente, estas ventajas implican la necesidad de un mayor esfuerzo económico, que tiende a remitir en el tiempo, en las diferentes tecnologías, a lo largo de sus curvas de aprendizaje. Aunque, en general, los análisis realizados para el sistema español indican que los beneficios de las energías renovables son elevados y estables mientras que los mayores costes son limitados y tienden a remitir con el tiempo.

En cuanto al marco regulatorio para la generación eléctrica con energías renovables, se realiza a través del mecanismo conocido como 'feed-in tariff', que consiste en

garantizar el cobro de una remuneración por tecnología superior al precio del mercado mayorista.

En esta fase de lanzamiento, la Unión Europea ha considerado los resultados del modelo español como un ejemplo de éxito en el diseño de las políticas de promoción de las renovables. En 2010, se ha alcanzado con estas energías un 32,3% de la generación eléctrica total, representando las renovables un 13,2% de la energía bruta consumida en España.

Se puede afirmar, que el Plan de Energías Renovables 2005-2010 ha constituido un éxito indudable, no sólo por la transformación del modelo energético español, sino por permitir el desarrollo de una industria que se ha posicionado como líder a nivel internacional.

Por tanto, en el futuro se plantea una consolidación y desarrollo de las energías renovables. La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible ha incorporado alguno de los elementos de los marcos de apoyo a las energías renovables, para garantizar la sostenibilidad de su crecimiento futuro, aportando estabilidad, flexibilidad, progresiva internalización de los costes y priorización en la incorporación de aquellas instalaciones que incorporen innovaciones tecnológicas, que optimicen la eficiencia de la producción, el transporte y la distribución, que aporten una mayor gestionabilidad a los sistemas energéticos y que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los retos para 2020, se miden en atención a otros parámetros, como la consecución de los objetivos de desarrollo establecidos, y en particular, por alcanzar los mismos de una manera compatible con la sostenibilidad técnica, económica y ambiental del sistema energético en su conjunto.

2.- PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES (PER) 2011-2020

2.1 ESBOZO DEL CONTENIDO DEL PER 2011-2020. OBJETIVOS DEL PER

2.1.1 Antecedentes al PER

El Plan de Energías Renovables en España PER 2005-2010, marcaba unos objetivos energéticos para cada área renovable, así como se definían unos beneficios derivados de su aplicación, entre los que se encontraban los medioambientales y socioeconómicos y que se recogen a continuación, a modo de antecedentes al PER 2011-2020.

A) Balance de los objetivos del PER 2005-2010

El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010 planteaba tres objetivos principales, siendo los dos últimos, objetivos indicativos procedentes de sendas directivas europeas para el año 2010:

1. Mantener el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010.
2. 29,4% mínimo de generación eléctrica con renovables sobre el consumo nacional bruto de electricidad.
3. 5,75% mínimo (5,83% en el desarrollo normativo posterior) de biocarburantes en relación con el consumo de gasolina y gasóleo en el transporte.

A continuación, se muestra el grado de cumplimiento de estos objetivos a lo largo del periodo 2005-2010 y su comparación con la situación en el año base utilizado para la elaboración de este PER, el año 2004.

1. OBJETIVO DE ENERGÍA RENOVABLE RESPECTO A ENERGÍA PRIMARIA

Contabilizando la evolución de todas las áreas renovables, la contribución de estas fuentes al balance nacional de energía primaria en 2010 resultó ser del 11,3%. La suma de todas las contribuciones renovables en 2010 ascendió a 14.892 ktep –casi 15 millones de tep- sobre una demanda primaria total de 131.728 ktep.

La contribución de energías renovables en 2010 en términos de energía primaria fue cubierta en cerca de dos terceras partes por energías renovables destinadas a la generación eléctrica, alrededor de un 26% mediante la utilización de recursos renovables para usos térmicos finales y cerca de un 10% por el consumo de biocarburantes en el transporte.

Como se puede apreciar en la tabla inferior, en el periodo 2005-2010, tomando como año base el 2004, el consumo de energías renovables se incrementó en cinco puntos, hasta alcanzar el 11,3% señalado más arriba, que se queda por debajo del objetivo del PER del 12%. Si bien, para llevar a cabo un adecuado balance y valoración del desarrollo experimentado por las energías renovables durante la vigencia del recientemente finalizado Plan de Energías Renovables, conviene tener en cuenta la evolución sectorial registrada por las diferentes energías renovables, así como ciertos aspectos metodológicos que se mencionan a continuación.

Durante estos años, ha habido un bajo crecimiento de la biomasa, tanto para usos térmicos, como eléctricos, y sin embargo se ha registrado un crecimiento del área fotovoltaica muy superior al previsto. Pero, la metodología internacionalmente usada para el cálculo de la energía primaria, penaliza las áreas de generación directa de electricidad (hidráulica, eólica y fotovoltaica), cuyos procesos de transformación a electricidad se considera tienen rendimientos del 100%, frente a las que incluyen procesos térmicos (entre ellas, la biomasa), que al tener rendimientos muy inferiores, requieren cantidades muy superiores de energía primaria para producir la misma electricidad.

Para ilustrar esa penalización, consideremos el siguiente ejemplo: si la generación de electricidad que ha habido en 2010 en España con energía solar fotovoltaica, se hubiera producido en centrales de biomasa, su energía primaria asociada habría sido cerca de cinco veces mayor, y la contribución de las energías renovables al consumo de energía primaria habría resultado más de 1,5 puntos porcentuales superior al 11,3% registrado.

Precisamente, para resolver ese sesgo metodológico, la Directiva 2009/26, de energías renovables, ha establecido una nueva metodología para el cálculo de los objetivos a 2020 de contribución de las fuentes de energía renovables, y ésta se basa en el llamado consumo final bruto de energía. Pues bien, de acuerdo con esa nueva metodología, las energías renovables han representado el 13,2% del consumo final bruto de energía en 2010.

La tabla siguiente muestra la evolución seguida por el consumo de las diferentes fuentes renovables y por el consumo de energía en España, medidos en términos de energía primaria, desde 2004 hasta 2010.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

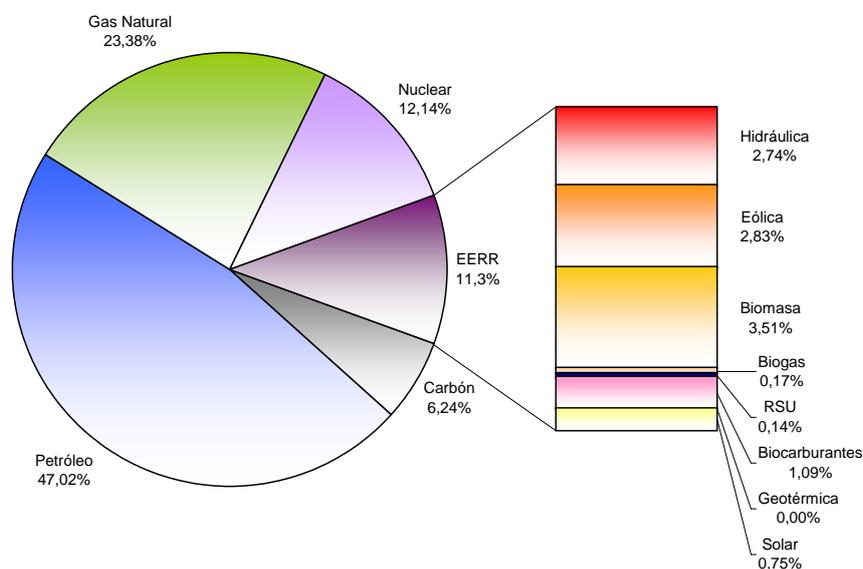
<i>Unidades: ktep</i>	2.004	2.005	2.006	2007	2008	2009	2010
Generación de electricidad							
Hidráulica	2.725	1.597	2.200	2.342	2.004	2.266	3.630
Biomasa	561	564	574	567	682	838	1.006
R.S.U.	244	124	166	203	256	249	183
Eólica	1.383	1.821	2.004	2.370	2.795	3.276	3.759
Solar fotovoltaica	2	4	10	43	219	511	540
Biogás ⁽¹⁾	231	156	151	153	144	156	186
Solar termoeléctrica	0	0	0	3	6	40	271
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	5.146	4.266	5.105	5.681	6.106	7.336	9.574
Usos térmicos				(ktep)	(ktep)		
Biomasa	3.428	3.441	3.513	3.548	3.583	3.551	3.655
Biogás	28	27	62	62	26	29	34
Geotermia	8	4	4	4	4	4	4
Solar térmica de baja temperatura	53	61	73	93	129	156	183
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS ⁽¹⁾	3.517	3.533	3.652	3.707	3.742	3.740	3.876
Biocarburantes (Transporte)							
TOTAL BIOCARBURANTES ⁽²⁾	228	137	171	385	619	1.074	1.442
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES ⁽¹⁾	8.891	7.936	8.928	9.774	10.468	12.151	14.892
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)	141.985	145.535	144.132	147.043	142.338	130.505	131.728
Energías Renovables/Energía Primaria (%)	6,3%	5,5%	6,2%	6,6%	7,4%	9,3%	11,3%

(*): Datos provisionales

Fuente: IDAE / MITyC

Consumo de energías renovables y contribución al consumo de energía primaria. FUENTE: IDAE / MITyC

Por tanto, la estructura por fuentes del consumo de energía primaria para el año 2010 se muestra en el siguiente gráfico:



2. OBJETIVO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD CON RENOVABLES

La generación de electricidad con fuentes de energía renovables ha experimentado un fuerte crecimiento durante la vigencia del PER 2005-2010, en especial en las áreas eólica, solar fotovoltaica y más recientemente en solar termoeléctrica, área esta última que se encuentra en pleno crecimiento.

En la tabla siguiente, figura la generación de electricidad por fuentes en el período 2005 - 2010, con desglose para cada una de las energías renovables según los datos reales de producción, así como el porcentaje que representa la generación de electricidad de origen renovable sobre el consumo bruto de electricidad, calculado este porcentaje de dos formas distintas: a partir de los datos reales de producción, y a partir de valores medios normalizados para la generación hidroeléctrica y eólica.

De acuerdo con los datos reales de producción, la aportación de electricidad de origen renovable al consumo bruto de electricidad en 2010, un año muy húmedo, fue de un 33,3%, frente al 17,9% de aportación que hubo en el año 2004.

Cabe destacar la variabilidad de este porcentaje en función, principalmente, del recurso hidroeléctrico. Es por ello, que también se haya calculado este porcentaje considerando valores de producción medios para energía hidroeléctrica y eólica, utilizando la metodología de normalización que establece la Directiva 2009/28, en la que la generación hidráulica para el año de estudio se calcula considerando valores medios de los últimos quince años de producción, excluyendo la producción procedente de agua previamente bombeada aguas arriba, y la generación eólica se calcula a partir de los últimos cinco años de producción. De esta forma, el porcentaje de energías renovables sobre el consumo final bruto para el año 2010 fue del 29,2%, (frente al 18,5% de 2004).

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Generación y consumo bruto de electricidad en España							
	Datos reales de producción						
GWh	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Carbón	80.639	81.458	69.850	74.666	49.892	36.864	25.493
Nuclear	63.606	57.539	60.126	55.102	58.971	52.761	61.788
Gas natural	56.556	82.819	94.706	98.272	122.964	109.565	96.216
Productos petrolíferos	22.427	24.261	22.203	21.591	21.219	20.074	16.517
Energías Renovables	49.324	42.441	51.772	58.205	62.049	74.362	97.121
- Hidroeléctrica (1)	30.957	18.573	25.582	27.230	23.301	26.353	42.215
- Eólica	16.193	21.175	23.297	27.568	32.496	38.091	43.708
- Fotovoltaica	54	41	119	501	2.541	5.939	6.279
- Termoeléctrica	0	0	0	8	16	103	691
- Biomasa, biogás, R.S.U. y otras (2)	2.120	2.652	2.774	2.898	3.696	3.876	4.228
Generación hidroeléctrica procedente de bombeo (no renovable)	2.885	4.452	3.940	3.289	2.817	2.831	3.106
Total generación bruta	277.881	292.970	302.597	311.125	317.912	296.457	300.241
Saldo de intercambios (Imp.-Exp)	-3.038	-1.344	-3.279	-5.751	-11.039	-8.106	-8.338
Consumo bruto	274.843	291.626	299.318	305.374	306.873	288.351	291.903
Renovables s/ Consumo bruto (%) (datos reales de producción año en curso)	17,9%	14,6%	17,3%	19,1%	20,2%	25,8%	33,3%
Renovables s/ Consumo bruto (%) (año medio normalizado según metodología Directiva 2009/28)	18,5%	18,4%	19,1%	20,7%	23,0%	27,1%	29,2%

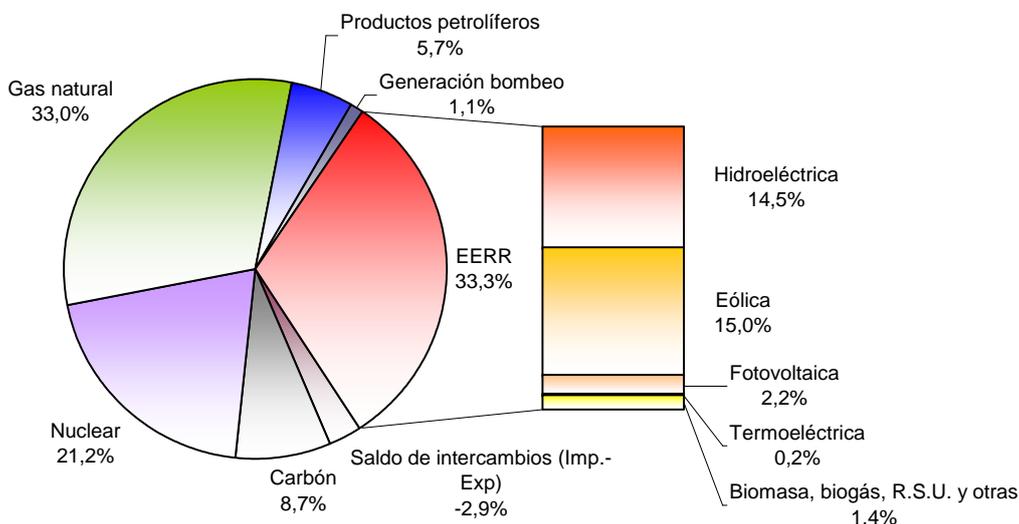
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

(*): Datos provisionales

(1): No incluye la generación procedente de bombeo.

(2): Se incluyen 50% R.S.U.

En el siguiente gráfico se muestra la producción eléctrica en el año 2010 por fuentes y la contribución de cada una de ellas al consumo bruto de energía en España. En él se puede ver que la producción asociada a las energías renovables superó a la producción nuclear, siendo la primera fuente en importancia, seguida de cerca por el gas natural, aventajando con creces a los productos petrolíferos y al carbón.



3. OBJETIVO DE CONSUMO DE BIOCARBURANTES RESPECTO AL CONSUMO DE GASOLINA Y GASÓLEO EN EL TRANSPORTE

En la tabla que se muestra a continuación se realiza un desglose en términos energéticos (millones de toneladas equivalentes de petróleo) del consumo de gasolinas, gasóleos y biocarburantes en el periodo 2004-2010.

Porcentaje de consumo de biocarburantes en el sector de transporte:

Datos referentes a la evolución del sector del transporte							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Consumo de Gasolina y Gasóleo (Mtep)	29,78	31,84	32,69	33,78	31,92	30,15	28,94
Consumo de biocarburantes (Mtep)	0,12	0,14	0,17	0,38	0,62	1,07	1,44
Bioetanol	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,15	0,23
Biodiésel	0,01	0,02	0,06	0,27	0,53	0,92	1,22
Consumo Total de carburantes (Mtep)	29,89	31,97	32,86	34,17	32,54	31,22	30,38
Consumo de biocarburantes s/(Gasolina+Gasóleo) (%)	0,39%	0,43%	0,52%	1,14%	1,94%	3,56%	4,99%

Con objeto de asegurar que las mezclas de biocarburantes con carburantes fósiles lleguen al consumidor y por lo tanto incrementar el consumo de los biocarburantes, mediante la Ley 12/2007, de 2 de julio, se estableció una obligación de uso de biocarburantes, incluida como reforma de la Ley del Sector de Hidrocarburos. Ésta, que se ha desarrollado mediante la Orden Ministerial ITC/2877/2008, de 9 de octubre, pretendía conseguir un uso mínimo obligatorio de biocarburantes en 2010 equivalente al objetivo establecido en el Plan de Energías Renovables para ese año. En la tabla siguiente se indican los objetivos de biocarburantes que estableció la citada orden ministerial.

	2008	2009	2010
Contenido de biocarburante, como porcentaje del consumo en el sector del transporte, medido en términos energéticos	1,9%	3,4%	5,83%

Objetivos de biocarburantes para 2008-2010. FUENTE: Orden Ministerial ITC/2877/2008, de 9 de octubre

Tras la aprobación de la Orden Ministerial ITC/2877/2008, en los últimos años el consumo de biocarburantes en España ha seguido una senda de crecimiento constante, pasando de representar el 0,39% del consumo energético en el sector del transporte en 2004 al 4,99% en 2010 (el objetivo para 2010 era del 5,83%).

No obstante, perviven importantes barreras a la comercialización de biocarburantes en España, que están ligadas principalmente al bajo desarrollo de los canales de logística y comercialización necesarios para que los consumidores puedan acceder a las mezclas de biocarburantes con carburantes fósiles.

A modo de síntesis, se puede afirmar que el PER 2005- 2010 se ha caracterizado por:

- Un fuerte desarrollo global de las energías renovables.
- Crecimientos muy importantes en algunas áreas de generación de electricidad, como eólica y fotovoltaica, y en pleno crecimiento la solar termoeléctrica.
- Un elevado crecimiento de la capacidad de producción del sector de biocarburantes, aunque su industria afronta una coyuntura problemática.
- Un menor crecimiento de los usos térmicos y de la biomasa eléctrica.
- Serán necesarias nuevas actuaciones para alcanzar objetivos a 2020.

B) Análisis de los efectos derivados de la aplicación del PER 2005-2010 sobre el medio ambiente.

En este punto se evalúa la reducción de emisiones de CO₂ asociada a la aplicación del PER 2005-2010. Aunque durante la elaboración del plan, se planteó la hipótesis de que la nueva generación de electricidad con energías renovables sustituiría a nueva generación con ciclos combinados a gas natural y, por tanto, se estimaron las emisiones a evitar por las áreas eléctricas del PER comparando con las emisiones asociadas a los mencionados ciclos combinados; los cambios en la estructura de generación eléctrica durante estos años,

muestran otra realidad, ya que se ha reducido de forma muy importante la producción de electricidad con carbón (68,40%) y, en menor medida, también con productos petrolíferos (26,35%).

La metodología de cálculo empleada para evaluar las emisiones evitadas de CO₂ ha sido diferente en función del sector de actividad considerado, de la naturaleza de la energía y del tipo de tecnología utilizada. En el caso de generación eléctrica, se ha asumido que de no haberse producido esa energía eléctrica con renovables, ésta se hubiese generado con centrales térmicas de carbón, centrales térmicas de productos petrolíferos y con centrales de ciclo combinado con gas natural.

Si bien, para la actual evaluación de emisiones evitadas, las reducciones en la generación de electricidad con carbón y productos petrolíferos, se ha supuesto que ha sido sustituida tanto por ciclos combinados a gas natural, como por energías renovables, de forma proporcional a los crecimientos de unos y otras. Y para el resto del crecimiento de generación eléctrica con renovables (por encima del que ha sustituido a carbón y a productos petrolíferos), se ha supuesto que ha sustituido a ciclos combinados a gas natural, evitando una mayor construcción de esas instalaciones.

Para las energías renovables térmicas, se ha analizado a qué combustible sustituirían las renovables y la energía sustituida se ha multiplicado por el coeficiente de emisión asociado a la fuente energética en cuestión.

Las emisiones de CO₂ evitadas en el año 2010 han sido 35,3 Mt de CO₂ (frente a los 27,3 Mt previstos en el PER) y a lo largo de todo el periodo de vigencia del plan han sido más de 87 Mt de CO₂ (frente a los 77 Mt previstos). En las tablas siguientes se puede observar el detalle de esas emisiones.

EMISIONES DE CO ₂ EVITADAS EN EL AÑO 2010 POR EL PLAN	
Emisiones evitadas en el 2010 por el incremento de fuentes renovables entre 2005 - 2010	
	Emisiones de CO ₂ evitadas (t CO ₂ /año)
Energías Renovables - GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	
EERR sustituyen a CT carbón	25.158.804
EERR sustituyen a CT petrolíferos	2.090.241
EERR sustituyen a CCGT	2.551.714
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	29.800.759
Energías Renovables - CALEFACCIÓN/ REFRIGERACIÓN	
Solar	451.440
Biomasa	574.560
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	1.026.000
Biocarburantes - TRANSPORTES	
Biodiesel	4.133.412
Bioetanol	377.377
TOTAL ÁREA TRANSPORTE	4.510.789
TOTAL CO₂ evitado en el año 2010 (toneladas/año)	35.337.548

EMISIONES TOTALES DE CO ₂ EVITADAS POR EL PLAN HASTA 2010 Total acumulado entre 2005 y 2010 por el incremento de fuentes renovables a lo largo del Plan	
	Emisiones de CO ₂ evitadas (t CO ₂ /año)
Energías Renovables - GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	
EERR sustituyen a CT carbón	50.294.975
EERR sustituyen a CT petrolíferos	3.107.254
EERR sustituyen a CCGT	20.592.191
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	73.994.421
Energías Renovables - CALEFACCIÓN/ REFRIGERACIÓN	
Solar	1.330.380
Biomasa	1.261.980
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	2.592.360
Biocarburantes - TRANSPORTES	
Biodiesel	10.152.612
Bioetanol	519.332
TOTAL ÁREA TRANSPORTE	10.671.944
TOTAL CO₂ evitado en el año 2010 (toneladas/año)	87.258.725

C) Análisis de los efectos sobre el empleo derivados de la aplicación del PER 2005-2010.

Otros beneficios del PER 2005-2010, como los socioeconómicos relativos a la generación de empleo, se pueden observar en el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010”, elaborado por IDAE-ISTAS que a modo de resumen incluye que el número de empleos generados de forma indirecta o directa por las energías renovables, según subsectores de actividad, asciende a 115.722 personas.

2.1.2 Objetivos del Plan 2011-2020

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Para ello, establece objetivos para cada uno de los Estados miembros en el año 2020 y una trayectoria mínima indicativa hasta ese año. En España, el objetivo es el mismo que para la media de la UE.

El PER 2011-2020, es algo más ambicioso respecto a las energías renovables, puesto que recoge una serie de medidas, las cuales, convenientemente combinadas, ejecutadas, coordinadas y supervisadas, pretenden cumplir con los requerimientos europeos, alcanzando los objetivos nacionales en 2020 fijados en el Plan, y que se recogen, a modo de resumen, en el siguiente cuadro:

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	Objetivos Energías Renovables (%)		
	UE (2020)	España (2020)	PER 2011-2020
<i>Energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía</i>	20	20	20,8
<i>Energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte</i>	10	10	11,3

Estos valores generales, se plasman en unos objetivos globales generales y obligatorios, así como la senda indicativa en las cuotas de energía renovables en el consumo final bruto, según marca la Directiva 2009/28/CE. También se muestran las propuestas establecidas en el PER 2011-2020 el grado de cumplimiento de dichos objetivos.

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A. Consumo Final Bruto de Electricidad procedente de Fuentes Renovables	4.624	7.323	7.860	8.340	8.791	9.212	9.586	9.982	10.547	11.064	11.669	12.455
B. Consumo Final Bruto de Fuentes Renovables para Calefacción y Refrigeración	3.541	3.933	3.992	4.034	4.109	4.181	4.404	4.651	4.834	5.013	5.152	5.357
C. Consumo Final de Energía procedente de Fuentes Renovables en el sector Transporte	245	1.538	2.174	2.331	2.361	2.417	2.498	2.585	2.700	2.824	2.963	3.214
C.1. Consumo de Electricidad procedente de Fuentes Renovables en el sector del transporte por carretera	0	0	0	0	5	11	21	34	48	66	90	122
C.2. Consumo de Biocarburantes del artículo 21.2	0	5	15	45	75	105	142	167	193	177	199	252
C.3. SUBTOTAL Renovables para cumplimiento del objetivo en transporte: (C)+(2,5-1)x(C.1)+(2-1)x(C.2)	245	1.543	2.189	2.376	2.444	2.539	2.672	2.803	2.966	3.100	3.297	3.649
D. Consumo total de Fuentes de Energía Renovables (evitando doble contabilización de la electricidad renovable en el transporte)	8.302	12.698	13.901	14.533	15.081	15.613	16.261	16.953	17.776	18.547	19.366	20.525
E. Consumo Final Bruto de Energía en Transporte	32.431	30.872	30.839	31.213	31.271	31.539	32.030	32.226	32.362	32.391	32.325	32.301
F. Consumo Final bruto de Energía en Calefacción y Refrigeración, Electricidad y Transporte	101.719	96.382	96.255	96.413	96.573	96.955	97.486	97.843	98.028	98.198	98.328	98.443
OBJETIVOS EN EL TRANSPORTE (%)												
Objetivo obligatorio mínimo en 2020												10,0%
Grado de cumplimiento del objetivo obligatorio en 2020 (C.3/E)												11,3%
OBJETIVOS GLOBALES (%)												
Trayectoria indicativa (media para cada bienio) y objetivo obligatorio mínimo en 2020			11,0%	12,1%	13,8%	16,0%						20,0%
Grado de cumplimiento de la trayectoria indicativa y del objetivo obligatorio mínimo en 2020 (D/F ó [D _{año1} +D _{año2}]/[F _{año1} +F _{año2}])	8,2%	13,2%	14,8%	15,9%	17,0%	18,5%	19,7%					20,8%

Objetivos globales del plan de energías renovables 2011-2020 y Grado de cumplimiento de los Objetivos obligatorios e indicativos de la Directiva 2009/28/CE

Respecto a los objetivos y trayectorias sectoriales, estos se desglosan a continuación agrupadas por cada uno de los sectores de consumo energético: sector eléctrico, sector calefacción y refrigeración y sector transporte. Estos datos desglosados se corresponden con las filas A, B y C de la tabla anterior.

A. OBJETIVO DE ESPAÑA PARA 2020 Y TRAYECTORIA ESTIMADA DE LA ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ELECTRICIDAD

En la tabla que se muestra a continuación se recoge tanto la potencia instalada como la producción eléctrica para el año base (2010), el 2015 y el 2020.

OBJETIVOS 2010,2015 y 2020 del PLAN de ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020 en el SECTOR ELÉCTRICO
(Potencia instalada, Generación bruta sin normalizar y Generación bruta normalizada)

	2010			2015			2020		
	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)
Hidroeléctrica (sin bombeo)	13.226	42.215	31.614	13.548	32.538	31.371	13.861	33.140	32.814
<1MW (sin bombeo)	242	802	601	253	772	744	268	843	835
1MW-10MW (sin bombeo)	1.680	5.432	4.068	1.764	4.982	4.803	1.917	5.749	5.692
>10MW(sin bombeo)	11.304	35.981	26.946	11.531	26.784	25.823	11.676	26.548	26.287
por bombeo	5.347	3.106	(**)	6.312	6.592	(**)	8.811	8.457	(**)
Geotérmica	0	0	(**)	0	0	(**)	50	300	(**)
Solar fotovoltaica	3.787	6.279	(**)	5.416	9.060	(**)	7.250	12.356	(**)
Solar termoeléctrica	632	691	(**)	3.001	8.287	(**)	4.800	14.379	(**)
Energía hidrocinética, del oleaje, mareomotriz	0	0	(**)	0	0	(**)	100	220	(**)
Eólica en tierra	20.744	43.708	42.337	27.847	55.703	55.538	35.000	71.640	70.734
Eólica marina	0	0	0	22	66	66	750	1.845	1.822
Biomasa, RSU, Biogás	825	4.228	(**)	1.162	7.142	(**)	1.950	12.200	(**)
Biomasa Sólida	533	2.820	(**)	817	4.903	(**)	1.350	8.100	(**)
RSU	115	663	(**)	125	938	(**)	200	1.500	(**)
Biogás	177	745	(**)	220	1.302	(**)	400	2.600	(**)
TOTALES (sin bombeo)	39.214	97.121	85.149	50.996	112.797	111.464	63.761	146.080	144.825

(*) En esta columna aparecen los valores normalizados para la producción hidráulica y eólica según se recoge en el Artículo 5, Apartado 3 de la Directiva 2009/28/CE, utilizando las fórmulas de normalización contenidas en su Anexo II.

(**) Estas producciones no se normalizan. Se consideran los mismos valores que la producción sin normalizar.

Se observa que la producción de electricidad renovable en el año 2020, representará alrededor del 38% sobre la producción total de electricidad, respecto al aproximado 30% del año 2010. Estos porcentajes pueden variar ligeramente dependiendo de si la cuota se calcula sobre el consumo bruto de electricidad, como indica la directiva (sumando las importaciones y restando las exportaciones de electricidad a la producción bruta) o sobre producción bruta de electricidad. Estas contribuciones se presentan en la siguiente tabla:

	2010	2015	2020
Producción bruta de electricidad (GWh) (A)	300.241	340.082	383.634
Consumo bruto de electricidad (GWh) (A) + import. - export.	291.903	328.850	371.634
% eerr sobre prod. bruta	32,3%	33,2%	38,1%
% eerr (eólica e hidráulica normalizadas) sobre consumo bruto (método Directiva)	29,2%	33,9%	39,0%

Contribución 2010, 2015 y 2020 de la Electricidad Renovable a la Producción Bruta de Electricidad y al Consumo Bruto de Electricidad

B. OBJETIVO DE ESPAÑA PARA 2020 Y TRAYECTORIA ESTIMADA DE LA ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES EN LOS SECTORES DE LA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

ktep	2010	2015	2020
Energía geotérmica (excluyendo el calor geotérmico de temperatura baja en aplicaciones de bomba de calor)	3,8	5,2	9,5
Energía solar térmica	183	308	644
Biomasa:	3.729	4.060	4.653
sólida (incluye residuos)	3.695	3.997	4.553
biogás	34	63	100
Energía renovable a partir de bombas de calor	17,4	30,8	50,8
de la cual aerotérmica	5,4	7,4	10,3
de la cual geotérmica	12,0	23,4	40,5
TOTALES	3.933	4.404	5.357

Objetivos del plan de energías renovables en el sector de la calefacción y refrigeración

C. OBJETIVO DE ESPAÑA PARA 2020 Y TRAYECTORIA ESTIMADA DE LA ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES EN EL SECTOR DEL TRANSPORTE

ktep	2010	2015	2020
Bioetanol / bio-ETBE	226	301	400
<i>de los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>	0	7	52
Biodiesel	1.217	1.970	2.313
<i>de los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>	5	135	200
Electricidad procedente de fuentes renovables	96	227	501
<i>De la cual transporte por carretera</i>	0	21	122
<i>De la cual transporte no por carretera</i>	96	206	380
TOTALES	1.538	2.498	3.214

(*) Artículo 21, Apartado 2 de la Directiva 2009/28/CE: biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico.

Objetivos del Plan de energías renovables 2011-2020 en el sector del transporte.

2.2 PLANES Y PROGRAMAS QUE HAN SIDO ANALIZADOS EN RELACIÓN CON SU COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN 2011-2020

A continuación se presenta un resumen de los objetivos y aspectos comunes y conflictivos, así como las actuaciones consideradas a fin de evitar incompatibilidades:

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente	2001 - 2012	Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energético	Los objetivos de este Programa no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Política Agrícola Común	Horizonte 2020	Promoción de nuevas oportunidades de desarrollo respetuosas con el medio ambiente, como es el uso de energías renovables	Conflictos derivados del cambio de uso de áreas de cultivos tradicionalmente destinadas a la industria agroalimentaria	Potenciar los biocombustibles fabricados con basuras o desechos agrícolas y forestales que compitan con cultivos alimentarios Permitir cultivos para producir biocombustibles que estén avalados por estudios ambientales previos
Programa de Acción Nacional contra la Desertificación	Desde 2008	Las disposiciones de este Programa no son de aplicación al PER 2011-2020		
Programa de Desarrollo Rural Sostenible	2010 - 2014	Apoyo a la implantación de instalaciones de generación de energía renovable Fomento de la producción de cultivos agroenergéticos, para producción de biocombustibles, y de biomasa para producción de energía térmica y eléctrica Aprovechamiento de biomasa procedente de residuos o plantaciones forestales para su empleo con fines energéticos	Los objetivos de este Programa no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Estrategia Española de Desarrollo Sostenible	Desde 2007	Reducción de las emisiones, dotando de mayor peso a las energías renovables en el mix energético	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Estrategia Española de Medio Ambiente Urbano	Desde 2007	Puesta en marcha de una Gestión Urbana Sostenible que prime la eficiencia y el ahorro energético, estimulando la implantación de energías renovables a nivel local	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Compromiso español de limitación del crecimiento de emisiones de gases de efecto invernadero en el marco del Protocolo de Kioto	2008 - 2012	Aplicación de políticas y medidas en materia de uso de formas nuevas y renovables de energía	Los objetivos derivados de este compromiso no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Estrategia Energética Española	2010 - 2035	Fomento de la implantación progresiva y razonable de las energías renovables para la producción eléctrica	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón	2006 - 2012	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Apoyo a la minería del carbón, justificado por razones de índole social y regional y pero principalmente por motivos de seguridad de abastecimiento energético	El uso energético del carbón nacional no es incompatible con el objetivo del (20% de contribución renovable)
Programa Europeo sobre Cambio Climático	2008 - 2012	Desarrollo de los elementos necesarios para el cumplimiento del protocolo de Kioto	Los objetivos de este Programa no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia	Horizonte 2007 - 2012 - 2020	Elaboración del Plan de Energías Renovables 2011-2020, con el objetivo de alcanzar el 20% de contribución renovable del mix energético en 2020	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética	2004 - 2012	Incremento de la eficiencia energética, mediante el diseño de políticas que tengan como horizonte el desarrollo sostenible, la mejora de la competitividad y garantía de abastecimiento con la adecuada seguridad y calidad, conjuntamente con la protección del medio ambiente.	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España	2011 - 2020	Objetivo para el año 2020, contribución de las fuentes de energía renovable del 20% en el consumo de energía final y 10% en el transporte	Los objetivos de este Plan no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas	En fase de elaboración 2012 - 2020	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	La planificación de las redes de transporte debe contemplar las necesidades del resto de planes estatales, incluyendo el PER 2011-2020	El desarrollo de las instalaciones de energía renovable para la generación de electricidad, requerirá del estudio previo de las redes de transporte existentes o proyectadas en otros planes y programas
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	Desde 2006	Evaluación de los distintos escenarios hidrológicos y de cambio climático en la producción de energías renovables	Los objetivos de este Plan no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Estrategia Española de Movilidad Sostenible	Horizonte 2020	Fomento de la producción y el uso de biocarburantes y otros combustibles renovables para el transporte con el fin de alcanzar el objetivo comunitario del 10% en 2020	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020. Se espera que el desarrollo de las energías renovables pueda reducir la dependencia energética y el volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera.	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Estrategia Española de Calidad del Aire	2001 - 2012	Objetivos derivados del cumplimiento del Sexto Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente: reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energético	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	A fin de minimizar las contradicciones y reforzar la coherencia es indispensable conjugar la seguridad del abastecimiento con la eficiencia, el ahorro y la diversificación de las fuentes y la promoción de las energías renovables y menos contaminantes.
Plan Nacional de Reducción de Emisiones de Grandes Instalaciones de Combustión	2008 - 2015	Reducción de emisiones y fomento de las energías renovables como pilar básico de la política energética española compatible con el medio ambiente	Los objetivos de este Plan no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	Se espera que la reducción en consumos de combustibles correspondientes a instalaciones de carbón y fuel sea sustituida por energías renovables para permitir cumplir los objetivos de este Plan.
Plan de Acción para la aplicación del II Programa Nacional de Reducción de Emisiones conforme a la Directiva sobre Techos Nacionales de Emisión	Desde 2007	Impulsar las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los Techos Nacionales de Emisión, fomentando la aprobación del Proyecto de Ley de Ahorro, Eficiencia Energética y Energías Renovables	Los objetivos de este Plan no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero	2008 - 2012	Modificación del sistema de primas a la producción de energía eléctrica en Régimen Especial, contribuyendo al logro de los objetivos del PER	Los objetivos de este Plan no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas	Desde 2000	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Posibles limitaciones al aprovechamiento hidroeléctrico	La planificación de futuras instalaciones para aprovechamiento hidroeléctrico deberá tener en cuenta las posibles consideraciones al respecto de los Planes Hidrológicos

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Plan Hidrológico Nacional	Desde 2001	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Regulación de las modificaciones previstas en la planificación del uso del recurso que pueda afectar a aprovechamientos existentes para abastecimiento de poblaciones o regadíos	El emplazamiento de los futuros aprovechamientos hidroeléctricos deberá cumplir con los objetivos del PHN
Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua)	2004 - 2008	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020		
Planes especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía	Desde 2007	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía según la priorización de usos establecidos en la legislación	El uso del agua como fuente de energía puede ser restringido en periodos de sequía. Deberán estar previstas fuentes renovables alternativas para mantener los objetivos del PER en estos casos
Plan Nacional de Calidad de Aguas: Saneamiento y Depuración	2007 -2015	Las disposiciones de este Programa no son de aplicación al PER 2011-2020		
Plan Nacional de Reutilización de Aguas Regeneradas	Horizonte 2015	Las disposiciones de este Programa no son de aplicación al PER 2011-2020		
Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos	En fase de elaboración Horizonte 2015	Inclusión de infraestructuras que permitan una fácil implantación posterior de instalaciones generadoras de energías renovables	La modernización de los regadíos supone la adopción de sistemas de aplicación de riego que requieren dotar al agua de presiones que suponen un elevado consumo energético.	Incluir infraestructuras que permitan una fácil implantación posterior de instalaciones generadoras de energías renovables.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Plan Nacional Integrado de Residuos	2008 - 2015	Fomento de la valorización energética de la fracción de residuos no reciclable	Los objetivos de esta Estrategia no entran en conflicto con los del PER 2011-2020	
Sexto Plan General de Residuos Radiactivos	Desde 2006	Las disposiciones de este Plan no son de aplicación al PER 2011-2020		
Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica	Desde 1998	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	La construcción de embalses y tendidos eléctricos o la instalación de parques eólicos puede acarrear modificación y destrucción de hábitats	Búsqueda de bajo impacto ambiental de las infraestructuras, reducción de la contaminación en la producción energética y promoción de combustibles menos contaminantes
Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	En fase de E.A.E.	Objetivos comunes derivados de la adaptación al cambio climático; cumplimiento del protocolo de Kioto, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	
Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales	Desde 1999	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020		
Estrategia de la Biomasa Forestal Residual	Desde 2010	Aprovechamiento de la biomasa como recurso energético dado cumplimiento a la disposición adicional cuarta de la Ley de Montes	Documento acorde con el PER 2020	Ninguna
Plan Forestal Español	2002 - 2032	Instrumento de planificación de la Estrategia forestal Española, objetivos comunes con esta		

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Estrategias Marinas	Desde 2010	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Posibles limitaciones a la instalación de parques eólicos offshore y aprovechamiento de energía mareomotriz y undimotriz	El emplazamiento de este tipo de instalaciones deberá cumplir con los objetivos de las Estrategias Marinas
Plan Director para la Gestión Sostenible de la Costa	Desde 2007	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Posibles limitaciones a la instalación de parques eólicos offshore y aprovechamiento de energía mareomotriz y undimotriz u otro tipo de aprovechamientos energéticos en la franja costera	El emplazamiento de este tipo de instalaciones deberá cumplir con los objetivos del Plan
Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa	Desde 2007	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Posibles limitaciones a la instalación de parques eólicos offshore y aprovechamiento de energía mareomotriz y undimotriz u otro tipo de aprovechamientos energéticos en la franja costera	El emplazamiento de este tipo de instalaciones deberá cumplir con los objetivos de la Estrategia
Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de Parques Eólicos Marinos	2009	Aporta criterios ambientales para el diseño de los proyectos de parques eólicos marinos a desarrollar en el futuro	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	
Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático	Desde 2007	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	Posibles limitaciones a la instalación de parques eólicos offshore y aprovechamiento de energía mareomotriz y undimotriz	El emplazamiento de este tipo de instalaciones deberá cumplir con los objetivos del Plan

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

	ÁMBITO TEMPORAL	OBJETIVOS Y ASPECTOS COMUNES	OBJETIVOS Y ASPECTOS CONFLICTIVOS	MEDIDAS PARA EVITAR INCOMPATIBILIDADES Y DISFUNCIONES
Plan de Paisajes Culturales	En fase de proyecto		Posibles limitaciones a todo tipo de aprovechamientos energéticos renovables	La planificación de los emplazamientos para aprovechamientos de recursos e instalaciones deberá cumplir los objetivos del Plan
Plan estratégico de Infraestructuras y Transporte	Desde 2004	Aumento del uso de combustibles alternativos frente a los convencionales en el sector del transporte	No existen objetivos ni aspectos comunes con los del PER 2011-2020	

2.3 DECISIONES QUE ADOPTA EL PRESENTE PLAN

Las orientaciones y directrices marcadas por la Ley 2/2011 de Economía Sostenible marcan el rumbo para la definición del Plan de Energías Renovables (PER). En dicha Ley se recogen los criterios y directrices que han de garantizar el suministro energético, su eficiencia económica y la sostenibilidad ambiental, distanciándose de esta forma de enfoques sectoriales que carecían de la componente ambiental y que han dominado las políticas de desarrollo energético en el pasado.

El Plan de Energías Renovables dibuja el nuevo enfoque para que sea considerado en los futuros Planes Energéticos Autonómicos, a partir de los cuales los tipos de actuaciones que se incluyen y definen de manera general en el Plan Estatal serán elegidos y aplicados de forma específica sobre el territorio, en función de las necesidades particulares de cada una de los emplazamientos autonómicos y de las disponibilidades económicas.

Esta arquitectura de elaboración de un Plan en términos generales y de aplicación al territorio, en general, a través de los respectivos Planes autonómicos sugiere el planteamiento de una evaluación ambiental "en cascada", sobre el PER, en primera instancia, sobre los Planes autonómicos, en segunda, siempre en el supuesto de que estos últimos hagan una elección de tipos y lugares de actuación que les incluya dentro del ámbito de aplicación de la Ley 9/2006. Por tanto, las evaluaciones de ambos instrumentos (PER y Planes autonómicos) ha de estar relacionada, y ha de realizarse con un alcance y unos objetivos distintos, en función del tipo de decisiones que cada uno de estos instrumentos adopta.

Debido a la existencia de distintos niveles de competencia, la planificación en energías renovables se realiza en dos escalas de trabajo diferentes. A nivel estatal se establecen los objetivos globales que España, como Estado miembro de la UE, está obligada a alcanzar. Para ello se establecen los objetivos y trayectorias para cada sector/área tecnológica, los cuales suponen un marco orientador para las planificaciones energéticas de todas las Comunidades Autónomas, que tienen transferidas las competencias exclusivas en materia de energía cuando su transporte no salga de su ámbito territorial, su aprovechamiento no afecte a otro territorio y las instalaciones de generación eléctrica tengan una potencia menor de 50 MW.

Por tanto, **la competencia para establecer una zonificación del territorio para los distintos tipos de energías renovables reside en las Comunidades Autónomas**, y serán éstas las que podrían realizar los correspondientes análisis de su potencialidad de desarrollo, y sus principales características ambientales y socioeconómicas.

Las competencias del PER serán las de recoger con carácter indicativo los elementos de planificación, teniendo en cuenta varios escenarios sobre la evolución futura de la demanda energética, sobre los recursos necesarios para satisfacerla, sobre las necesidades de nueva potencia y, en general, previsiones útiles para fundamentar la toma de decisiones de inversión por la iniciativa privada y para las decisiones de política energética, fomentando un adecuado equilibrio entre la eficiencia del sistema, la seguridad de suministro y la protección del medio ambiente.

Dicha planificación y las posteriores actuaciones de ordenación del sistema energético se orientarán a la consecución, bajo diferentes escenarios de demanda, de los siguientes objetivos para el año 2020:

- Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética, y en consecuencia,

- Reducir la participación de las energías con mayor potencial de emisiones de CO₂ en la cesta de generación energética.

En la siguiente tabla se recogen los ámbitos de decisión tanto del PER como de los Planes de autonómicos y, derivado de ello, la influencia que la evaluación ambiental podrá ejercer sobre cada uno de los mismos. El esquema de evaluación en cascada planteado permite evitar la superposición o redundancia entre ambas evaluaciones y, de esta forma, contribuir de forma eficaz a minimizar los efectos negativos y maximizar los efectos positivos sobre el medio ambiente tanto del PER y los Planes derivados, siempre en el supuesto de que estos últimos hagan una elección y localización de las actuaciones condicionados a su evaluación ambiental.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN EN CASCADA			
Nivel de planificación	Tipo de decisiones que se adoptan	Características de sus efectos sobre el medio ambiente	Ámbitos de influencia de la evaluación ambiental
PER	Porcentajes aproximados de producción para cada tecnología Elección de soluciones potencialmente elegibles. Sistema general de seguimiento y evaluación del PER	Potenciales Ocurrencia incierta No localizados Sólo parcialmente calificables No cuantificables	Añadiendo/suprimiendo alguna medida a las potencialmente elegibles Sobre las características generales de alguna actuación con que se desarrolle alguna medida. Sobre el sistema general de seguimiento y evaluación de los aspectos ambientales
Planes Autonómicos	Estrategias de Implantación y localización de actuaciones Qué medidas elegibles se aplican y qué actuaciones (proyectos) se van a realizar, y con qué características específicas, y qué agentes los ejecutan Presupuesto y financiación del Plan Seguimiento y evaluación del Plan	Previsibles Probables Ocasionalmente localizados Evaluables cualitativa y cuantitativamente	Sobre las soluciones a aplicar Sobre las características de las actuaciones (diseño, etc.) Sobre las especificidades del seguimiento y evaluación de los efectos ambientales de los Planes Autonómicos

Es evidente que el tipo de decisiones que cada uno de estos Planes adopta supone que los efectos ambientales de cada uno de ellos tengan un carácter y un alcance muy diferente.

En concreto, las determinaciones que se pretenden adoptar con el PER tienen un carácter muy general y horizontal, pues esencialmente este programa contiene una caracterización genérica de los tipos de actuaciones que posteriormente pueden seleccionar los planes autonómicos (o no) para aplicar sobre enclaves concretos de sus respectivos territorios. Por ello, los tipos de actuaciones incluidos en el PER, en los términos genéricos en que están especificadas, sólo puede producir unos efectos potenciales, inciertos, vagamente calificables e imposibles de cuantificar y de localizar sobre el territorio. Únicamente cuando estén elaborándose los Planes autonómicos, que sí realicen una selección y localización concreta de las actuaciones sobre sus respectivos ámbitos territoriales, puede hacerse una evaluación ambiental en términos precisos, conociendo entonces qué tipos de actuaciones se han elegido y dónde se van a ejecutar.

Por ello, y además teniendo en cuenta los grados de libertad de que ha dispuesto el proceso de elaboración del PER, condicionado por las limitaciones de sus competencias, su evaluación se centra sobre los aspectos en que la evaluación puede efectivamente influir en la integración de los aspectos ambientales, lo que fundamentalmente se refiere a la posibilidad de incorporar algunos tipos actuaciones beneficiosas para el cumplimiento de los principales fines ambientales del PER, la posibilidad de condicionar ambientalmente las características generales de las actuaciones potencialmente generadoras de impactos significativos (inversiones reales), la de influir en algunos elementos marco de las actuaciones, y en la de definir los indicadores ambientales, dentro del sistema general de seguimiento del Programa.

3.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁMBITO TERRITORIAL DE APLICACIÓN DEL PER 2011-2020

En el actual modelo de producción energética, la obtención de los recursos, construcción de infraestructuras y explotación de las instalaciones, se deben contemplar a nivel nacional. Por ello, las características ambientales también deben considerarse a nivel de todo el territorio nacional.

De este modo, en el diagnóstico ambiental territorial de toda España se considerarán tanto los espacios y áreas de mayor valor ambiental como las que poseen un problema ambiental previo (zonas erosionables, áreas contaminadas, áreas vulnerables por contaminación con nitratos, etc.).

Por otro lado, un análisis genérico de las características ambientales de España, respecto a su clima, suelos, recursos hídricos, biodiversidad, población, etc. permitirá analizar de forma general la incidencia de la aplicación del PER en el país, aunque incidiendo en que este Plan no tiene competencias en la territorialización de las zonas donde se ubicarán las futuras instalaciones del Plan. Por tanto, el detalle sobre la incidencia ambiental en el territorio se realizará a nivel autonómico -en el caso de que la administración correspondiente lo considere oportuno- y de proyecto.

Así pues, el presente Capítulo describe aquellos elementos ambientales y áreas en el territorio a tener en cuenta durante el desarrollo del PER 2011-2020 y que, en su caso, tendrán un estudio de mayor detalle cuando se desarrollen planes a nivel autonómico y local.

La evaluación de los efectos ambientales derivados de la consecución de los objetivos generales del Plan a través de la alternativa final escogida será analizada posteriormente en los siguientes capítulos de este ISA.

3.1 ELEMENTOS AMBIENTALES Y ÁREAS EN EL TERRITORIO A CONSIDERAR EN EL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011 – 2020

En lo relativo al clima, cabe destacar la existencia de un marcado gradiente de pluviosidad de norte a sur y de oeste a este; en términos generales, las regiones situadas más al sur y al este tienen menores precipitaciones, hasta llegar al clima semidesértico de Almería y Murcia. A este gradiente horizontal ha de sumarse la altitud, que modifica, en ocasiones sustancialmente, este patrón de precipitaciones.

El relieve de la península se articula alrededor de una gran meseta central de elevada altitud media, atravesada y rodeada de cadenas montañosas con altitudes máximas que generalmente superan los 2.000 metros. En el área de influencia de estas zonas de montaña las precipitaciones son mayores y las temperaturas menores, adquiriendo de esta forma la vegetación de las zonas de montaña de la España seca (sur y este) características similares a las de la vegetación de la España húmeda (norte y oeste).

A esta variabilidad climática de la Península Ibérica, junto con los casi 4.600 kilómetros de costa, con las peculiaridades climáticas que acarrea la proximidad al mar, hay que añadir las Islas Canarias con un clima subtropical y, en menor medida, las Islas Baleares, con un clima marcadamente mediterráneo oceánico. La insularidad y, de forma añadida en el caso de las islas Canarias, unas condiciones climáticas muy especiales favorecen la existencia de especies endémicas.

Finalmente, el relativo despoblamiento de la Península Ibérica —especialmente del interior— y la tardía industrialización del país han permitido el mantenimiento en

razonable o buen estado de conservación de ecosistemas de gran valor ecológico. Estos ecosistemas se han declarado protegidos en gran parte del territorio con diferentes figuras de protección de tipo internacional (Convenios), Europeo (Red Natura), Nacional (según Ley 42/2007) y Autonómica (con la gran variedad en figuras que existen en este ámbito).

El territorio nacional cuenta con una superficie total de 504.785 km², de los cuales el 52 % es forestal (27.664.674 ha según Anuario Estadístico Forestal 2008, MARM).



Superficie de tierras de cultivo, prados y pastizales, forestal y otras por Comunidades Autónomas

Parámetro analizado: Superficie de tierras de cultivo, prados y pastizales, forestal y otras. (Dato de 2008)

Fuente: Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivo (ESYRCE).

La mayor parte de las instalaciones que se realizarán para la obtención de recursos y para la producción de energía se localizarán en terrenos agrícolas y forestales, procurando siempre que sea posible en territorios que no posean valores naturales de alta importancia ecológica, aunque en cualquier caso, toda instalación que pudiera afectar a cualquier ENP será sometida a su correspondiente evaluación de impacto ambiental, según determina la normativa vigente en esta materia.

La caracterización climática y la situación del patrimonio natural (forestal, agrícola, etc.) se valorará a la hora de proyectar los diferentes elementos o instalaciones de cada sector energético sobre el territorio, lo que se desarrollará en general en las fases posteriores de aplicación del Plan en las comunidades autónomas.

3.2 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTRAS ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

Según la normativa vigente en la valoración medioambiental de los proyectos, se considerarán todos aquellos espacios protegidos que albergan valores naturales y ambientales por los que han de ser conservados en virtud de las diferentes normativas internacionales (Convenios y Acuerdos), europeas (Directivas), nacionales y autonómicas.

Estas áreas de gran interés son:

- Espacios de la Red Natura 2000: Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Espacios con figuras de protección pertenecientes a Convenios Internacionales o Programas Internacionales suscritos por España:
 - o Reservas de la Biosfera (Programa MaB)
 - o Convenio OSPAR (Lista de Especies y Hábitats Amenazados y/o en Declive y Red de Áreas Marinas Protegidas)
 - o Convenio de Barcelona (ZEPIM)
 - o Convenio de Bonn (Protección de Especies Migratorias)
 - Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, Mar Mediterráneo y la zona Atlántica (ACCOBAMS).
 - Acuerdo de Canberra para la conservación de los albatros y petreles (ACAP)
- Espacios Naturales Protegidos según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y normativas autonómicas: Parques, Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos, Otras Figuras Autonómicas (Parque Regional, Sitio Natural de interés especial, Área Natural de Interés,...).
- Otras áreas de especial protección:
 - o Humedales (Inventario Nacional y convenio Ramsar).
 - o Lugares y puntos de interés geológico (Geoparques)
 - o Zonas de importancia respecto al patrimonio cultural, arqueológico, histórico o etnográfico.
 - o Montes Públicos
 - o Vías Pecuarias
 - o Áreas de Importancia para las Aves (IBA)
- Áreas de interés social, cultural y económicos:
 - o Paisajes naturales, agroforestales y culturales
 - o Masas de agua superficiales y subterráneas según su estado ecológico.
- Otras áreas con problemas ambientales relevantes para la planificación del PER.
 - o Acuíferos sobreexplotados

- Acuíferos con problemas de contaminación
- Zonas vulnerables por contaminación de nitratos
- Áreas vulnerables a la existencia de riesgos naturales (inundación, erosión, incendios, riesgos sísmicos, etc.)
- Zonas sensibles declaradas en virtud de la Directiva 91/271/CEE, relativa al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Zonas con calidad de aire cercana a los umbrales máximos admisibles.
- Áreas marinas de especial interés, no contempladas en los epígrafes anteriores:
 - Reservas Marinas.
 - Áreas de Especial Interés para la Conservación de los Cetáceos en el Mediterráneo español.
 - Propuesta de áreas marinas protegibles según proyecto LIFE INDEMARES.
 - Áreas que pueden ser importantes para la conservación de aves marinas del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE (Aves).
 - Zonas con tipos de hábitats de interés comunitario o hábitats marinos con particular valor ecológico no contemplados dentro de ninguna figura de protección.
 - Zonas donde se concentra la migración de fauna marina.
 - Zonas de Acondicionamiento Marino.
 - Caladeros y Zonas esenciales para el mantenimiento de pesquerías valiosas.
 - Yacimientos explotables de arena.
 - Rutas de transporte marítimo o de hidrocarburos, o de sustancias peligrosas y tóxicas.
 - Zonas de servidumbre aeronáutica.

A continuación se hace un pequeño análisis de las áreas citadas anteriormente, para determinar la importancia de cada una de ellas y qué efectos ambientales podrían ocasionar sobre las mismas la instalación de estructuras o elementos de los diferentes sectores energéticos.

3.2.1 Espacios de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPA).

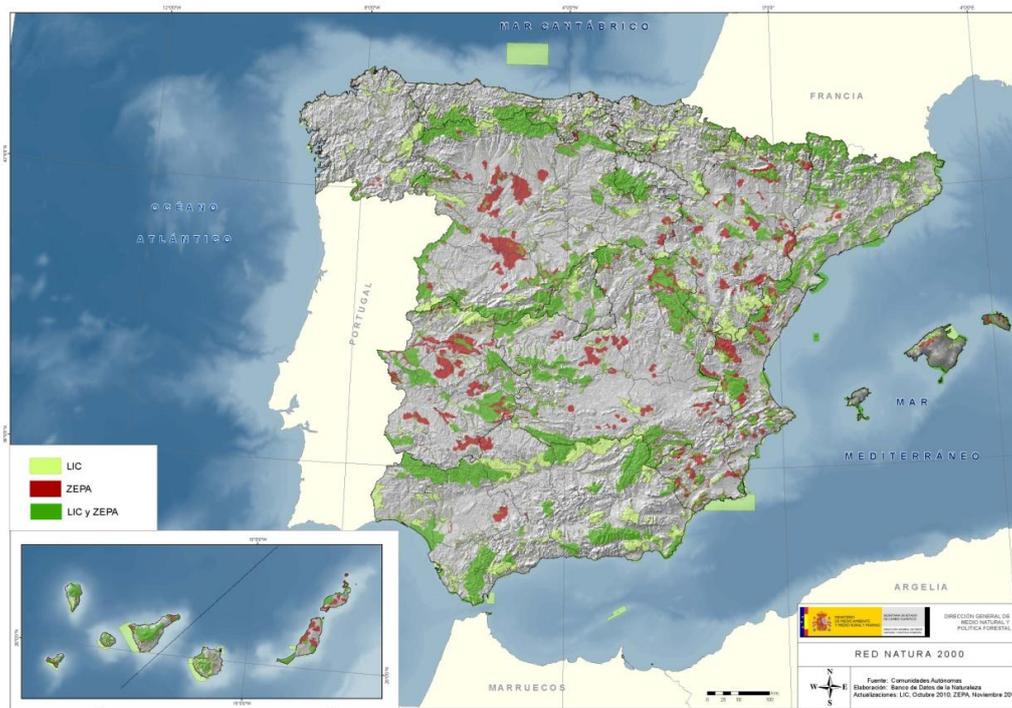
En España se han propuesto 1.448 espacios LIC (Lugar de Importancia Comunitaria), en virtud de la Directiva 92/43/CEE (según actualización de mayo de 2010, MARM) y se han declarado 599 espacios ZEPA (Zona de Especial Conservación para las Aves) en cumplimiento de la Directiva 79/409/CEE (derogada por la Directiva 2009/147/CE), según actualización de datos en noviembre de 2009.

La superficie Red Natura en España es del 24% de todo el territorio nacional, y por comunidades autónomas es:

COMUNIDAD AUTÓNOMA	% LIC	% ZEPA	COMUNIDAD AUTÓNOMA	% LIC	% ZEPA
Andalucía	28,69	17,61	Extremadura	19,87	26,15
Aragón	21,77	17,60	Galicia	11,59	1,97
Cantabria	25,71	14,82	Islas Baleares	18,68	14,20
Castilla y León	20,06	21,21	Islas Canarias	36,54	35,19
Castilla-La-Mancha	19,71	19,82	La Rioja	33,25	32,92
Cataluña	29,57	25,40	País Vasco	18,63	5,27
Ciudades autónomas de Ceuta y Melilla	21,87	19,97	Principado de Asturias	26,3	20,84
Comunidad de Madrid	39,89	23,10	Región de Murcia	14,68	16,92
Comunidad Foral de Navarra	24,35	7,44			
Comunidad Valenciana	26,79	11,39	Total nacional	22,88	18,73

Distribución de la Red Natura (LIC y ZEPA) por Comunidad Autónoma.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010



Lugares de Importancia Comunitaria (LIC/ZEC) y Zonas de Especial Conservación para las Aves (ZEPA)

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, noviembre 2010

3.2.2 *Espacios con figuras de protección pertenecientes a Convenios Internacionales o Programas Internacionales suscritos por España.*

RESERVAS DE LA BIOSFERA (MAB)

Las Reservas de la Biosfera son zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros reconocidos a nivel internacional por el programa “Hombre y Biosfera” MaB, promovido por la UNESCO para favorecer y mostrar una relación de equilibrio entre humanidad y medio ambiente. Incluyen entornos naturales donde se integran los elementos naturales existentes con las formas tradicionales y sostenibles de explotación de los recursos naturales.

Constituyen un modelo de gestión integrada, participativa y sostenible del patrimonio y de los recursos naturales, con los objetivos básicos de conjugar la preservación de la biodiversidad biológica y de los ecosistemas, con un desarrollo ambientalmente sostenible que produzca la mejora del bienestar de la población, potenciando la participación pública, la investigación, la educación en la integración entre desarrollo y medio ambiente, y la formación en nuevas formas de mejorar esa integración.

A fecha de septiembre de 2010, la red de Reservas de la Biosfera está formada por 576 zonas, de las cuales 40 se encuentran en el territorio nacional.



Reservas de la Biosfera (MaB)

Fuente: Comité Español del MaB, 2009 – Instituto Geográfico Nacional.

CONVENIO OSPAR

Este Convenio incorpora en su Anexo V la Protección y la Conservación de los Ecosistemas y la Diversidad Biológica de la Zona Marítima, estableciendo la obligación de adoptar las medidas necesarias para proteger y conservar los ecosistemas y la diversidad biológica de la zona marítima, afectados por actividades humanas, así como para proceder a su restauración cuando sea posible.

A este fin, ha sido elaborada la Lista de Especies y Hábitats Amenazados y/o en Declive, la cual está sujeta a futuras modificaciones en función de las últimas evaluaciones científicas disponibles.

Asimismo, bajo el marco de dicho Convenio se acordó en 2003 completar una Red de Áreas Marinas Protegidas en su ámbito de aplicación en 2010.

Durante los años 2003 y 2004 se desarrolló en España el proyecto de investigación denominado Estudio del Ecosistema del Margen Continental e Impacto de sus Pesquerías, entre cuyas consideraciones se encontraba la necesidad de localizar, conocer y describir los hábitats marinos vulnerables de extraordinaria importancia como refugios de especies sensibles o bien esenciales para los juveniles o reproductores de poblaciones explotadas en zonas adyacentes.

Los resultados obtenidos del citado proyecto pusieron de relieve el enorme valor ecológico de la zona conocida como «El Cachucho», proporcionando los argumentos científicos necesarios para constatar que se trata de un área de muy elevada biodiversidad marina, susceptible de ser designada como área marina protegida. Por este motivo en la Resolución PRE/969/2008 se propone al Ministerio de Medio Ambiente proponga a la Secretaría Ejecutiva del Convenio OSPAR, a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, la inclusión de la zona de El Cachucho en la Red OSPAR de Áreas Marinas Protegidas.

CONVENIO DE BARCELONA

El Convenio de Barcelona pretende la conservación de la diversidad biológica y asegurar el uso racional de los recursos marinos y costeros, establece Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), figuras de protección de carácter internacional para garantizar la pervivencia de los valores y recursos biológicos del Mediterráneo.

La lista de ZEPIM debe incluir aquellos lugares que cumplan las siguientes características:

- Puedan desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica del Mediterráneo.
- Engloben ecosistemas típicos del Mar Mediterráneo o de especies en peligro.
- Posean un especial interés científico, estético o cultural.
- En cuanto al ámbito territorial, los elementos incluidos en la lista del ZEPIM tienen que cumplir las siguientes características:
 - Las zonas marinas y costeras deben estar dentro de la soberanía de alguna de las partes contratantes del Convenio de Barcelona.
 - Se trate de zonas situadas total o parcialmente en alta mar.

El principal objetivo del ZEPIM es salvaguardar tipos representativos de los siguientes elementos:

- Ecosistemas costeros y marinos de una dimensión adecuada para así asegurar su viabilidad y diversidad biológica a largo plazo.
- Hábitats en peligro de desaparición o con un área de distribución natural reducida.
- Hábitats que estén considerados como fundamentales para la supervivencia, reproducción y recuperación de especies de flora o fauna en peligro, amenazada o endémica del Mar Mediterráneo.
- Lugares considerados de importancia debido al interés científico, estético, cultural o educativo que conllevan.
- Actualmente, en España han sido declaradas 9 ZEPIM, cuya ubicación se encuentra reflejada en el mapa situado a continuación:
- Cabo de Creus (Cataluña, 17/11/2001).
- Islas Medes (Cataluña, 17/11/2001).
- Islas Columbretes (Comunidad Valenciana, 17/11/2001).
- Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia (Región de Murcia, 17/11/2001).
- Fondos marinos del levante almeriense (Andalucía, 17/11/2001).
- Cabo de Gata-Níjar (Andalucía, 17/11/2001).
- Isla de Alborán (Andalucía, 17/11/2001).
- Archipiélago de Cabrera (Islas Baleares, 14/11/2003).
- Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Andalucía, 14/11/2003).



Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mar Mediterráneo (ZEPIM)

CONVENIO DE BONN

El Convenio de Bonn sobre Conservación de Especies Migratorias persigue la conservación de las especies marinas y terrestres y de aves migratorias en todo su ámbito de aplicación.

Derivados de este Convenio surgen los siguientes acuerdos de aplicación en España:

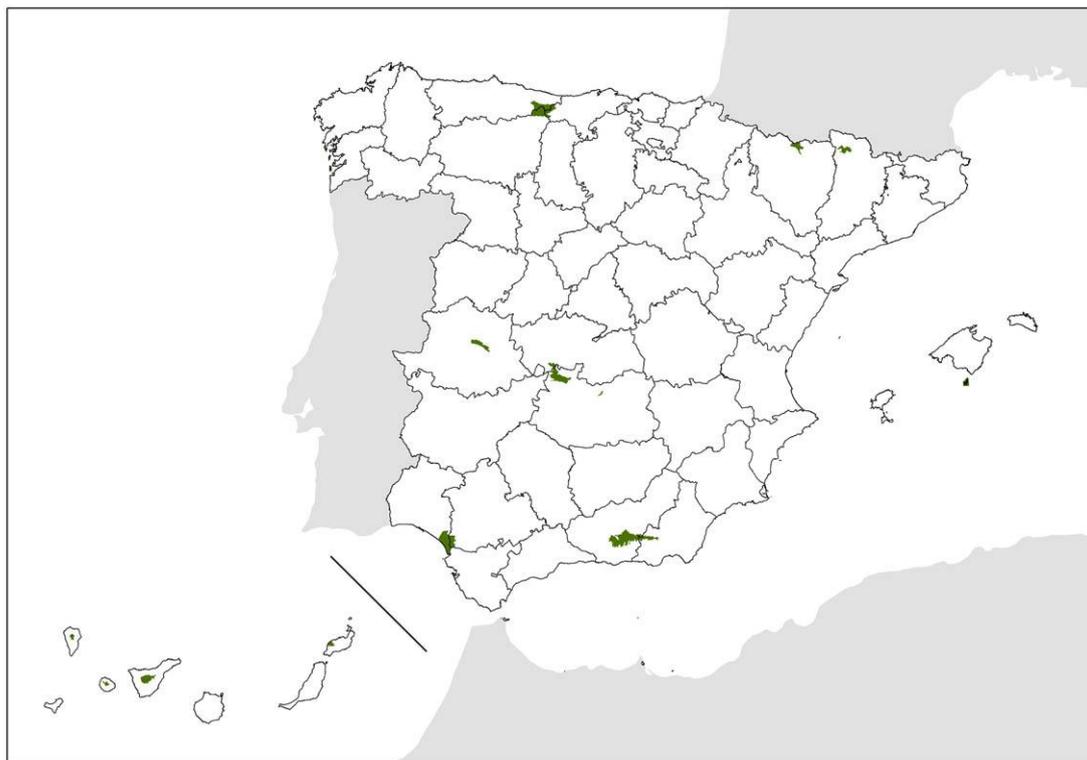
- Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la zona Atlántica vecina (ACCOBAMS), que recientemente ha ampliado su área de extensión para cubrir todas las aguas jurisdiccionales peninsulares, y tiene como objetivo conseguir y mantener un estado de conservación favorable para los cetáceos. De las especies amenazadas mencionadas en dicho acuerdo, están en aguas españolas, todos los cetáceos, con especial atención a marsopa (*Phocoena phocoena*), delfín mular (*Tursiops truncatus*), delfín común (*Delphinus delphis*) y calderón común (*Globicephala melas*).
- Acuerdo de Canberra sobre la conservación de los albatros y petreles (ACAP), tiene como objetivo lograr y mantener un estado de conservación favorable para los albatros y petreles así como de sus hábitats en toda su área de distribución.

3.2.3 Espacios Naturales Protegidos (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y normativas autonómicas).

En España hay un número importante de Espacios Naturales Protegidos. La declaración y gestión de los mismos es competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas, salvo en el caso de los Parques Nacionales, en que la gestión es compartida.

PARQUES

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define los espacios naturales protegidos denominados Parques como áreas naturales, que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de su diversidad geológica, incluidas sus formaciones geomorfológicas, posee unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. Bajo este contexto, en los Parques se podrá limitar el aprovechamiento de los recursos naturales, prohibiéndose en todo caso los incompatibles con las finalidades que hayan justificado su creación.



Red de Parques Nacionales de España

RESERVAS NATURALES

Son espacios naturales, cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial. En ellos se limita la explotación de recursos, salvo en los casos en que ésta sea compatible con la conservación de los valores objeto de la protección.

Se estima la existencia de más 280 espacios declarados mediante una figura asimilable a reserva natural. Entre ellas su denominación lleva apellidos tales como Concertada, Fauna Salvaje, Dirigida, Especial, Integral, Marina, Parcial, Fluvial, etc.

ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS

Definidas como espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluidas las áreas intermareal y submareal, que en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial.

En esta línea, la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*, crea la Red de Áreas Marinas Protegidas con el fin de asegurar la conservación y recuperación del patrimonio natural y la biodiversidad marina, integrando en la misma.

Actualmente no existen AMPs declaradas en el medio marino español, pero varios son los proyectos que recogen distintas propuestas para llevar a cabo su protección de manera especial:

- Propuesta de la SEO-BirdLife: Áreas Importantes para las Aves (IBA), que a pesar de que no tienen una protección legal propiamente dicha, son consideradas de gran importancia y de referencia por dos hechos:
 - o El interés por parte de la Unión Europea en determinar las superficies dentro de Europa que suponen hábitats importantes para la conservación de las aves.
 - o el hecho de ser un documento de referencia para la declaración de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en la Directiva 79/409/CEE (derogada por Directiva 2009/147/CE).
- Propuesta de la WWF. Este organismo internacional ha llevado a cabo en España, como parte del programa internacional Global 200 (G200), el proyecto de determinación de las Áreas Marinas Protegidas más representativas, en el que se han identificado diversas áreas marinas en el territorio español:
 - o En la Península Ibérica e Islas Baleares: Cañón y Cabo de Creus-Cañón de Palamós, Delta del Ebro-Columbretes, Canal de Menorca, Cabo de La Nao-Sierra Gelada, Guardamar-Águilas, Montañas submarinas y conos Volcánicos de Alborán, Estrecho, Frente de Doñana, Banco de Galicia, Ría de Arousa, Costa da Morte, Cañón de Avilés, Banco del Cachucho, Entorno Marino del Cabo de Ajo, Cabecera del Cap Bretón.
 - o En las Islas Canarias: Banco de La Concepción, Estrecho de La Bocaina, Fuerteventura Sur-Banquete, Gran Canaria y Corredor Tenerife-Gomera (Parque de las Ballenas).

MONUMENTOS NATURALES

Son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial.

Dentro de esta figura se consideran los árboles singulares y monumentales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y mineralógicos, los estratotipos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

Existen en España más de 300 monumentos naturales declarados bajo cuatro figuras: más de 250 como Monumentos Naturales, un Monumento Natural de Interés Nacional, unos 60 Árboles Singulares y cerca de 30 Enclaves Naturales.

OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN AUTONÓMICAS NO CONSIDERADAS EN LA LEY 42/2007

Cualquier espacio natural protegido bajo la tipología de las diferentes figuras de protección señaladas en la normativa de protección ambiental de las 17 comunidades autónomas españolas y de las dos ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, será considerado en la evaluación de impacto ambiental tanto del Plan en su desarrollo a nivel de autonómica, como a nivel de proyecto.

3.2.4 Otras áreas de especial protección.

HUMEDALES (INVENTARIO NACIONAL Y CONVENIO RAMSAR)

España posee un importante patrimonio natural de humedales, tanto por la riqueza de tipos ecológicos de ambientes acuáticos que existen como por la diversidad de especies que albergan y de usos que sostienen.

El art. 9.3 de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre (Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad) prevé que “por el Ministerio [...], con la información suministrada por las Comunidades Autónomas en cuyo territorio se encuentren, se elaborará y se mantendrá permanentemente actualizado un Inventario Español de Zonas Húmedas, a fin de conocer su evolución y, en su caso, indicar las medidas de protección que deben recoger los planes hidrológicos de cuencas”.

En el mapa siguiente solo se han recogido los humedales de las CCAA de Andalucía, La Rioja, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana, lo que no significa que sean los únicos humedales en territorio español, solamente que del resto de CCAA no se tiene información del inventario de humedales.



Inventario español de zonas húmedas (MARM, 2011)

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, marzo 2011

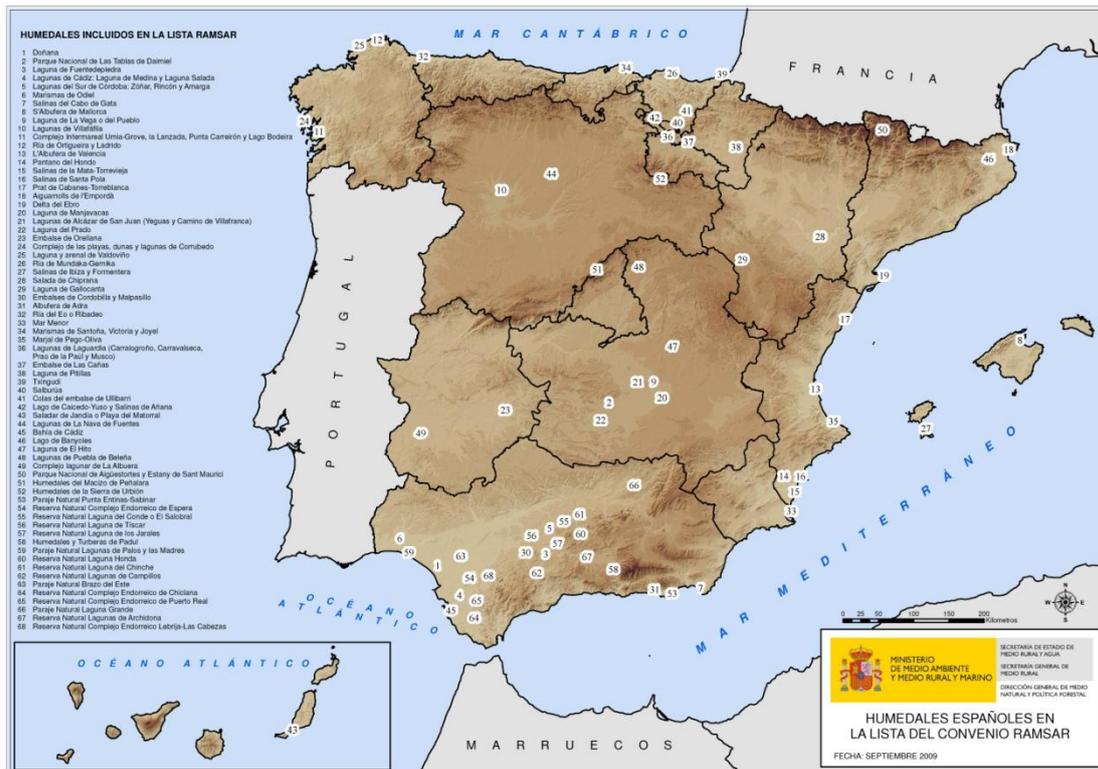
El Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocido como Convenio RAMSAR, fue firmado en

Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Este Convenio estableció la creación de una red de humedales a nivel internacional conocida como Lista RAMSAR.

España es Parte Contratante de este Convenio desde 1982, contrayendo una serie de compromisos con respecto a la conservación y al uso de los humedales. Todos los países que firman el Convenio están obligados de designar al menos un humedal a incluir dentro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional.

El objetivo fundamental del Convenio de Ramsar es “la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

La aportación española a la Lista Ramsar alcanza los 73 humedales y las 296.571,95 hectáreas, tras la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de enero de 2011, por el que se autoriza de la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar de 5 zonas húmedas españolas (Resolución de 25 de enero de 2011).



Humedales inscritos en la lista del Convenio RAMSAR

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, septiembre 2009

El mapa anterior no refleja las nuevas zonas húmedas españolas incluidas en la lista Ramsar (2011): Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotegar, Lagunas de las Moreras, Saladas de Sástago-Bujaraloz y Tremedales de Orihuela.

LUGARES Y PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO (GEOPARQUES)

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) es el organismo competente en este campo del patrimonio geológico, llevando a cabo el censo y seguimiento de los lugares de interés geológico dentro del denominado Proyecto Global Geosites.

El grupo de trabajo del IGME elaboró la lista definitiva de 20 contextos geológicos españoles de relevancia internacional, que fue presentada en el 31 Congreso Geológico Internacional de Río de Janeiro. De éstos se han seleccionado y descrito los 144 lugares de interés geológico más representativos. Estos puntos serán los candidatos españoles a figurar en la lista internacional del Patrimonio Geológico mundial.

Además el IGME dispone del inventario de los 1.200 Puntos de Interés Geológico (PIG's) repartidos por toda la geografía española y cuya relevancia puede ser no sólo internacional, si no también regional e incluso local.

Un geoparque es un territorio que presenta un patrimonio geológico notable y que lleva a cabo un proyecto de desarrollo basado en su promoción turística, de manera que debe tener unos objetivos económicos y de desarrollo claros. Tres son los pilares que sustentan la creación y funcionamiento de un geoparque: patrimonio geológico, geoconservación y desarrollo local, pudiendo incluir áreas terrestres, marítimas o subterráneas

En la actualidad hay en España cuatro geoparques: Geoparque del Maestrazgo (Teruel), Parque Natural de las Sierras Subbéticas (Córdoba), Parque Natural del Cabo de Gata (Almería) y Sobrarbe (Huesca).

Por otro lado, también existen los Parques Geológicos. Sus objetivos son iguales a los de los Geoparques, pero la diferencia existente entre ambos radica en que los Parques Geológicos no pertenecen a la Red de Geoparques y, por tanto, su funcionamiento no está regulado por la UNESCO. En España existen dos: el de Chera (Valencia) y el de Aliaga (Teruel).

ZONAS DE IMPORTANCIA RESPECTO AL PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO O ETNOGRÁFICO (PATRIMONIO MUNDIAL DE LA UNESCO Y PATRIMONIO NACIONAL).

El Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO es un órgano intergubernamental el cual dicta las instrucciones de carácter procedimental para la inserción de bienes culturales o naturales en la Lista del Patrimonio Mundial, asesorado por otros Organismos como el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y el Centro Internacional para el Estudio de la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM). Este inventario de bienes pretende un reconocimiento internacional en razón de su valor universal excepcional.

El Comité considera que un bien posee Valor Universal Excepcional si cumple uno o más de los criterios establecidos a dicho efecto. En relación con los Bienes Naturales, atenderán a uno o más de los criterios enumerados a continuación. Por lo tanto, los bienes propuestos tendrán que:

- Representar fenómenos naturales o áreas de belleza natural e importancia estética excepcionales;
- Ser ejemplos eminentemente representativos de las grandes fases de la historia de la tierra, incluido el testimonio de la vida, de procesos geológicos en curso en la evolución de las formas terrestres o de elementos geomórficos o fisiográficos significativos;

- Ser ejemplos eminentemente representativos de procesos ecológicos y biológicos en curso en la evolución y el desarrollo de los ecosistemas terrestres, acuáticos, costeros y marinos y las comunidades de vegetales y animales terrestres, acuáticos, costeros y marinos;
- Contener los hábitats naturales más representativos y más importantes para la conservación in situ de la diversidad biológica, comprendidos aquellos en los que sobreviven especies amenazadas que tienen un Valor Universal Excepcional desde el punto de vista de la ciencia o de la conservación

España tiene actualmente 42 bienes culturales y naturales declarados Patrimonio de la Humanidad (ver <http://www.mcu.es/patrimonio/MC/PME/BienesDec/BienesDeclarados.html>), entre ellos, los que se pueden ver afectados por el PER 2011-2020 son:

- Parque Nacional de Garajonay (1986)
- Parque Nacional de Doñana (1994,2001)
- Pirineos - Monte Perdido (1997,1999)
- Biodiversidad y cultura de Ibiza (1999)
- Parque Nacional del Teide (2007)

Aunque, al tratarse de ENP o espacios de gran interés ecológico, cualquier actuación del PER estará sometida a una evaluación de impacto ambiental, según la normativa vigente.

Por su parte, el Patrimonio Histórico, gestionado por el Ministerio de Cultura, comprende los bienes culturales protegidos, pudiéndose ser: bienes muebles y bienes inmuebles. Éstos últimos pueden ser declarados: Monumentos, Jardín histórico, Conjunto histórico, Sitio histórico o Zona arqueológica.

Entre ellos pueden encontrarse lugares apartados, valles, montes, yacimientos de arte rupestre o de carácter arqueológico. Todos son producto del paso del hombre en épocas históricas o prehistóricas, donde éste ha dejado su huella sobre el paisaje o bien es el lugar el que ha inspirado su actividad artística.

Todos estos bienes han sido declarados Bienes de Interés Cultural (BIC) según la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Además de esta clasificación se pueden localizar infinidad de elementos a nivel local o regional que son importantes por formar parte de una cultura o por su valor etnográfico.

MONTES PÚBLICOS

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, define como montes públicos los pertenecientes al Estado, a las comunidades autónomas, a las entidades locales y a otras entidades de derecho público.

Del mismo modo esta norma define como montes de dominio público o demaniales e integrantes del dominio público forestal, aquellos que se indican a continuación:

Por razones de servicio público: los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública a la entrada en vigor de dicha ley, así como los que se incluyan en él de acuerdo con el artículo 16.

Los montes comunales, pertenecientes a las entidades locales, en tanto su aprovechamiento corresponda al común de los vecinos.

Aquellos otros montes que, sin reunir las características anteriores, hayan sido afectados a un uso o servicio público.

En relación al Catálogo de Montes de Utilidad Pública, de gran tradición histórica en la regulación jurídica de los montes públicos en España e instrumento fundamental en su protección, permanece y se refuerza en esta ley. Se trata de un registro público de carácter administrativo en el que se inscriben todos los montes declarados de utilidad pública. En esta Ley se amplían los motivos de catalogación; en concreto, se han añadido aquellos que más contribuyen a la conservación de la diversidad biológica y, en particular, aquellos que constituyan o formen parte de espacios naturales protegidos o espacios de la red europea Natura 2000.

Este catálogo es gestionado por las comunidades autónomas en sus respectivos territorios, siendo éstas las que darán traslado al Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de las modificaciones del mismo.

Por último, la conservación de los montes se refuerza en esta ley mediante el establecimiento de condiciones restrictivas para el cambio del uso forestal de cualquier monte, independientemente de su titularidad o régimen jurídico.

VÍAS PECUARIAS

Las Vías Pecuarias constituyen un valioso patrimonio natural y cultural que supone un entramado de más de 100.000 km de Cañadas, Cordeles y Veredas repartidos por toda la geografía peninsular.

Conforme a lo establecido en la Ley 3/1995, las vías pecuarias son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas (art. 2), y su gestión y administración corresponde a éstas en sus respectivos territorios (art. 5). Ello no obstante, la citada Ley confiere a la Administración General del Estado (actualmente, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), las facultades de intervención, en colaboración con las Comunidades Autónomas, para el aseguramiento de la integridad y adecuada conservación del dominio público de las vías pecuarias, de tutela sobre la Red Nacional de Vías Pecuarias y de gestión (custodia y actualización) del Fondo Documental de Vías Pecuarias.

Dicha ley reconoce de manera formal el Fondo Documental de Vías Pecuarias que consta de 2 grandes archivos: Archivo General de Vías Pecuarias y Archivo de la Red Nacional de Vías Pecuarias.

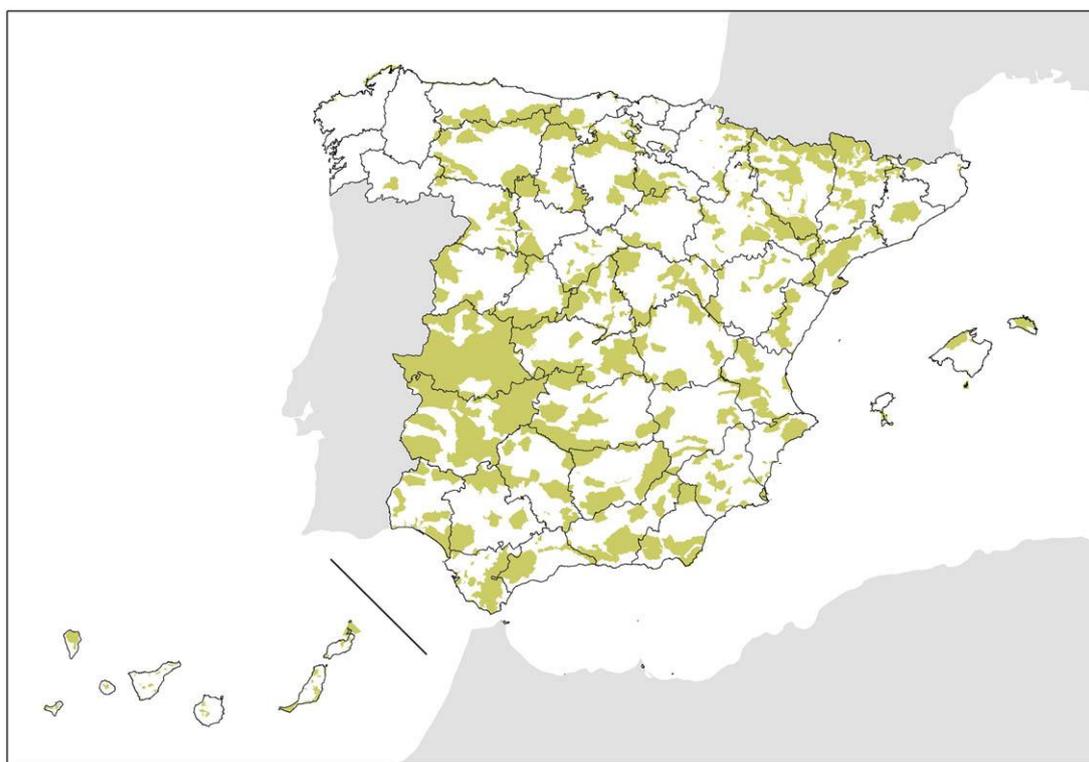
Basados en la información existente en el Fondo Documental, se ha producido una cartografía de la red de vías pecuarias en 17 provincias, precisamente aquellas sobre cuyo territorio concentraba sus actividades -aunque no en exclusiva- el Honrado Concejo de la Mesta, distribuidas entre cuatro Comunidades Autónomas: Castilla y León (Ávila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora), Castilla-La Mancha (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo), Extremadura (Badajoz y Cáceres) y Madrid. Esta información debe completarse con la que puedan facilitar las Comunidades Autónomas acerca de las clasificaciones aprobadas por ellas.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBA)

Creado por BirdLife International, definen una red de espacios naturales donde se encuentran de forma regular una parte significativa de población de una o varias especies consideradas prioritarias por este organismo. Para definir las áreas IBA se han utilizado criterios científicos a nivel internacional en relación a la diversidad ornitológica, el tamaño de las poblaciones y el grado de amenaza de las aves.

El origen de las IBA se produjo en 1981, cuando por encargo de la Comisión Europea, la ICBP (International Council for Bird Preservation, actualmente denominado BirdLife International) realizó un inventario de áreas importantes para la avifauna incluida en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, conocida como Directiva Aves.

Tras revisiones, actualizaciones y ampliaciones del inventario de especies, se conformó una red de espacios de interés europeo para la conservación de las aves. En el caso de España, el inventario se realizó en 1986 y se revisó por primera vez en 1992. Tras petición expresa de la Comisión Europea a la Sociedad Española de Ornitología (SEO), y representante de BirdLife en España, se volvió a revisar dicho inventario en 1998 conformando un total de 391 espacios que comprenden la red IBA en el territorio nacional.



Áreas de Importancia para las Aves en España (IBA)

3.2.5 Áreas de interés social, cultural y económico.

PAISAJES NATURALES, AGROFORESTALES Y CULTURALES

La figura de espacio natural protegido denominada Paisaje Protegido, se otorga a aquellas partes del territorio que debido a sus valores naturales, estéticos y culturales, merecen una protección especial. En relación a su gestión, en estos lugares se preservará la interacción armoniosa entre la naturaleza y la cultura y se conservarán los valores singulares que los caracterizan. Asimismo, se procurará el mantenimiento de las prácticas tradicionales que contribuyan a la preservación de sus valores y recursos naturales.

Por otro lado, se define el paisaje cultural como el resultado de la acción del desarrollo de actividades humanas en un territorio concreto, cuyos componentes identificativos

son el sustrato natural, la acción humana y la actividad desarrollada. Se trata de una realidad compleja, integrada por componentes naturales y culturales, cuya combinación configura el carácter que lo identifica como tal.

Entre los tipos de paisajes culturales según la Convención del Patrimonio Mundial de UNESCO, se encuentra:

- Paisaje claramente definido, creado y diseñado intencionadamente por el ser humano.
- Paisaje evolucionado orgánicamente, debido a un imperativo inicial de carácter social, económico, administrativo y/o religioso, y que ha evolucionado hasta su forma actual como respuesta a la adecuación a su entorno natural. Posee dos subtipos, el paisaje vestigio y el activo.
- Paisajes culturales asociativos son aquellos en los que existen poderosas asociaciones, religiosas, artísticas o culturales con el medio natural, en lugar de pruebas culturales materiales, que pueden ser inexistentes o poco significativas.

MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS SEGÚN SU ESTADO ECOLÓGICO.

La Directiva Marco del Agua tiene por objeto el conseguir el buen estado químico y ecológico de todas las aguas, continentales, de transición, costeras y subterráneas, modificando sustancialmente la forma de gestionar el agua. Esta norma introduce un nuevo concepto denominado masa de Agua, distinguiendo entre las superficiales y las subterráneas.

Una masa de agua superficial es una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras (art. 3 del Reglamento de la Planificación Hidrológica).

En las masas de agua superficial se distinguen cuatro categorías, éstas son: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. Dentro de estas categorías pueden definirse masas de agua artificiales y muy modificadas.

En España se han definido 4.630 masas de agua superficial. En la siguiente tabla se muestra el número de masas de cada categoría en las demarcaciones hidrográficas.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	NÚMERO DE MASAS DE AGUA			
	RÍO	LAGO	COSTERA	TRANSICIÓN
MIÑO-SIL	249	3	-	1
GALICIA COSTA	466	-	123	24
CUENCAS INTERNAS PAIS VASCO	48	-	4	14
CANTABRICO	291	24	13	23
DUERO	342	17	-	-
TAJO	285	33	-	-
GUADIANA	229	32	2	4

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	NÚMERO DE MASAS DE AGUA			
	RÍO	LAGO	COSTERA	TRANSICIÓN
GUADALQUIVIR	325	4	3	11
CUENCAS MEDITERRANEAS ANDALUZAS	120	5	26	9
GUADALETE Y BARBATE	55	2	10	9
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	58	2	4	11
SEGURA	69	23	24	-
JUCAR	296	20	43	3
EBRO	699	95	1	3
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	260	54	31	21
BALEARES	-	5	31	35
GRAN CANARIA	-	-	6	-
FUERTEVENTURA	-	-	6	-
LANZAROTE	-	-	5	-
TENERIFE	-	-	7	-
LA PALMA	-	-	5	-
LA GOMERA	-	-	4	-
EL HIERRO	-	-	3	-
TOTAL	3.792	319	351	168

Las aguas subterráneas se pueden definir como “todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo”. Así pues, una masa de agua subterránea se define como “un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos”. El número total de masas de agua subterránea definidas en España es de 699.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	NÚMERO DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA
MIÑO-SIL	6
GALICIA COSTA	18
CUENCAS INTERNAS PAIS VASCO	14
CANTABRICO	36
DUERO	31

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	NÚMERO DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA
TAJO	24
GUADIANA	20
GUADALQUIVIR	58
CUENCAS MEDITERRANEAS ANDALUZAS	67
GUADALETE Y BARBATE	13
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	4
SEGURA	63
JUCAR	79
EBRO	105
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	39
BALEARES	90
GRAN CANARIA	10
FUERTEVENTURA	4
LANZAROTE	1
TENERIFE	4
LA PALMA	5
LA GOMERA	5
EL HIERRO	3
TOTAL	699

3.2.6 Otras áreas con problemas ambientales relevantes para la planificación del PER.

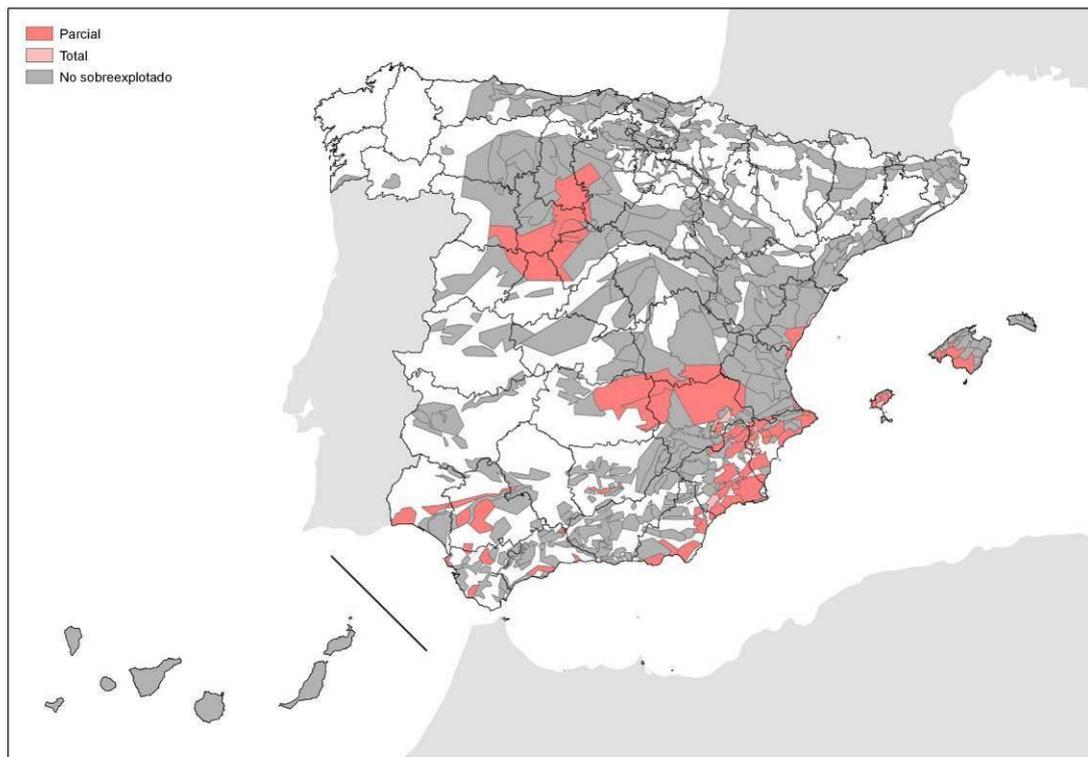
ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS

Al proceder a la extracción de las aguas subterráneas de forma intensiva pueden producirse efectos indeseados en los ecosistemas acuáticos y terrestres que se nutren de las aguas subterráneas y en la propia explotación de las aguas. Esto es debido al descenso de los niveles piezométricos que provoca una disminución de los caudales a los ecosistemas asociados y que se deba bombear agua desde profundidades mayores, lo cual eleva la cantidad de energía que es necesaria para extraer el agua.

Según el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se considerará que los recursos subterráneos de una zona están sobreexplotados o en riesgo de estarlo cuando se dé alguna de las siguientes condiciones:

- Que se esté poniendo en peligro la subsistencia de los aprovechamientos de aguas subterráneas existentes o de los actuales ecosistemas directamente asociados a estas aguas que hayan sido objeto de delimitación y posterior declaración conforme a la legislación ambiental, como consecuencia de que se vinieran realizando en los acuíferos de la zona extracciones medias anuales superiores o muy próximas al volumen medio interanual de recarga.
- Que se vengán realizando extracciones que generen un deterioro significativo de la calidad del agua.
- Que el régimen y concentración de las extracciones sea tal que, aun no existiendo un balance global desequilibrado, se esté poniendo en peligro la sostenibilidad de los aprovechamientos a largo plazo.

La declaración en una zona de acuíferos como sobreexplotados conlleva la aprobación de un plan de ordenación de las extracciones para la recuperación del acuífero, en un plazo máximo de 2 años desde la declaración. Hasta la aprobación del plan, el organismo de cuenca correspondiente podrá establecer las limitaciones de extracción que sean necesarias.



ACUÍFEROS CON PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN

El Libro Blanco de las Aguas Subterráneas (MOPTMA-MINER, 1995) recoge un total de 442 unidades hidrogeológicas en España. De ellas, 422 se sitúan íntegramente dentro de un sólo ámbito territorial de planificación hidrológica, 19 eran compartidas por dos ámbitos, y una era compartida por tres.

La calidad natural del agua subterránea resulta de la interacción de varios factores, entre ellos la naturaleza geológica del acuífero y del suelo y el funcionamiento hidrogeológico de la formación. Su composición puede ser modificada por factores externos, de tal forma que la calidad no depende sólo de su composición, sino también del uso para el que se destina.

Los problemas de calidad más habituales en las aguas subterráneas detectados son la presencia de elevadas concentraciones de compuestos nitrogenados en las áreas de desarrollo agrícola y de cloruros y sodio, asociados a la intrusión marina en los acuíferos costeros.

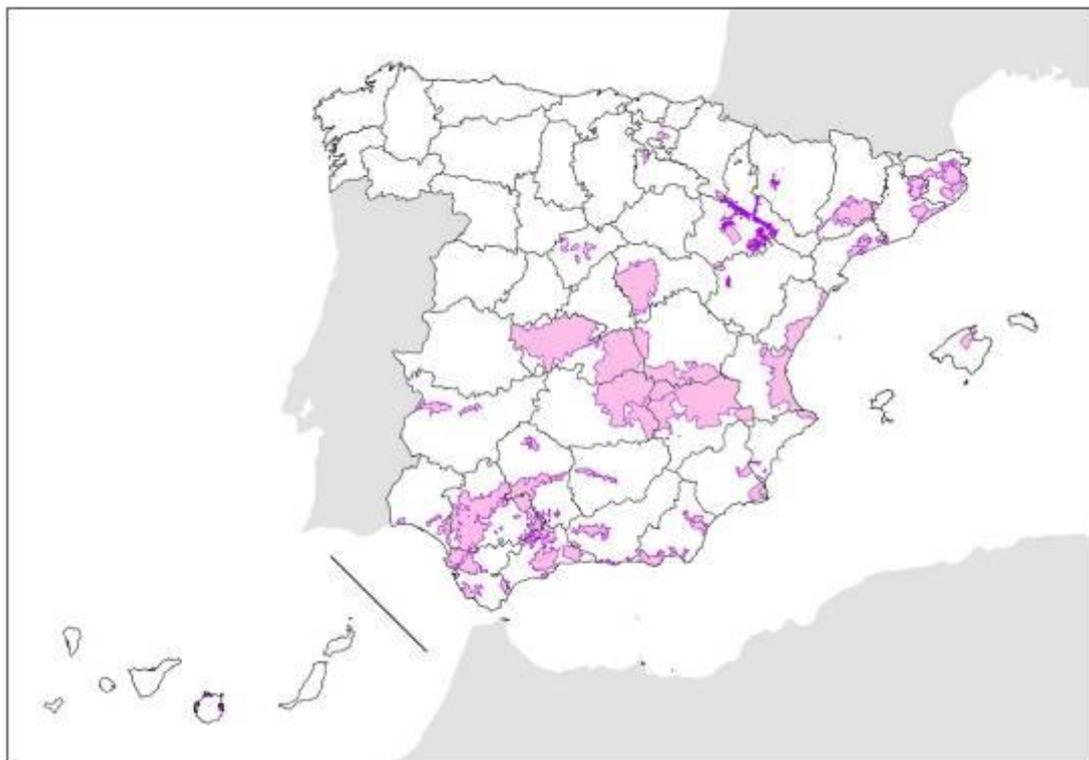
Los mecanismos por los que un agente contaminante puede alcanzar un acuífero y propagarse en él son múltiples y en ocasiones muy complejos. La contaminación de un acuífero desde la superficie del terreno se puede deber a los residuos sólidos o líquidos vertidos en cauces secos, a la existencia de vertederos incontrolados o a la acumulación de sustancias contaminantes en superficie. Si los residuos acumulados contienen material soluble, éste será lixiviado por el agua de lluvia y se infiltrará hasta la zona saturada, incorporándose al flujo subterráneo y pudiendo llegar, eventualmente, a las captaciones de aguas.

ZONAS VULNERABLES POR CONTAMINACIÓN DE NITRATOS

Una de las fuentes de contaminación difusa más importantes es la aplicación excesiva o inadecuada de fertilizantes nitrogenados en la agricultura.

La Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en agricultura tiene como finalidad reducir la contaminación causada o provocada por los nitratos de origen agrícola y prevenirla en el futuro. La implementación de dicha directiva implica la definición de las zonas afectadas por la contaminación por nitratos y las zonas vulnerables.

Se declaran como zonas afectadas aquellas aguas subterráneas o superficiales que superen, o puedan llegar a superar, una concentración de nitratos de 50 mg/l, y los embalses, lagos, charcas, estuarios y aguas litorales que se encuentren, o puedan llegar a estar, en estado de eutrofización. Las superficies de terreno cuya escorrentía o filtración pueda influir en el estado de las aguas declaradas como afectadas se designan como zonas vulnerables. Las zonas vulnerables definidas en España se muestran a continuación



Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

La contaminación por nitratos afecta de forma importante al litoral mediterráneo, y es especialmente acusada en el Maresme, donde se llega a superar los 500 mg/l (la Reglamentación Técnico-Sanitaria obliga a que las aguas potables no superen los 50 mg/l), y en grandes áreas de las planas costeras del Júcar (Castellón y Valencia), donde se superan 100 mg/l. Entre las unidades interiores, la Llanura Manchega, el aluvial del Ebro y algunos sectores del valle del Guadalquivir (aluviales del Guadalquivir y Guadalete) son las más afectadas, con contenidos entre 50 y 100 mg/l de nitratos. De forma local la presencia de nitratos afecta a diversas áreas de las cuencas del Duero (región central del Duero, Esla-Valderaduey y Arenales), Tajo (La Alcarria, Tiétar y Ocaña), Sur (Campo de Níjar, Dalías y Fuente Piedra), y Segura (Campo de Cartagena, Guadalentín, y Vegas del Segura).

La declaración de las zonas vulnerables es competencia de las autoridades autonómicas.

ÁREAS VULNERABLES A LA EXISTENCIA DE RIESGOS NATURALES (INUNDACIÓN, EROSIÓN, INCENDIOS, RIESGOS SÍSMICOS, ETC.)

La planificación de las energías renovables deberá considerar la existencia de distintos fenómenos naturales procediendo a analizar el riesgo de que se produzcan y la incidencia sobre las mismas.

Los riesgos meteorológicos derivados de las condiciones meteorológicas que se producen en cada momento tales como nevadas, vientos, lluvias intensas, tormentas y

rayos, olas de calor o de frío son avisados en cada momento por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) a través del Plan METEOALERTA.

De igual modo, serán de consideración aquellas zonas susceptibles de fenómenos producto de las extremas condiciones meteorológicas como incendios forestales, inundaciones, movimientos del terreno, seguías o terremotos, entre otros.

A este respecto, en relación a la existencia de terremotos destacar que España no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, sin embargo, sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes inferiores a 7,0, si se exceptúan los ocurridos en la falla de Azores-Gibraltar (terremotos de 1755 o 1969), pero capaces de generar daños muy graves. Entre 1.200 y 1.400 terremotos se registran anualmente en la Península Ibérica. Su frecuencia, en función de la magnitud, se presenta en la siguiente tabla:

MAGNITUD	PROMEDIO
5,0 o superior	Cada 3,5 años
4,0 - 4,9	5 por año
3,0 – 3,9	110 por año
2,0 – 2,9	760 por año

Por otro lado, cabe mencionar la existencia en España de varias áreas volcánicas, como son las Islas Canarias, la comarca de La Garroxta (Girona), Cabo de Gata (Almería), Cofrentes (Valencia), las Islas Columbretes (Castellón) y Campos de Calatrava (Ciudad Real). Entre ellas, solamente en La Garroxta y en Canarias han tenido lugar erupciones durante los últimos 10.000 años, y únicamente en el archipiélago canario ha habido erupciones en épocas históricas.

ZONAS SENSIBLES DECLARADAS EN VIRTUD DE LA DIRECTIVA 91/271/CEE, RELATIVA AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS

La Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, aborda la recogida, tratamiento y el vertido de estas aguas con el fin de proteger el medio ambiente de los efectos negativos de los vertidos.

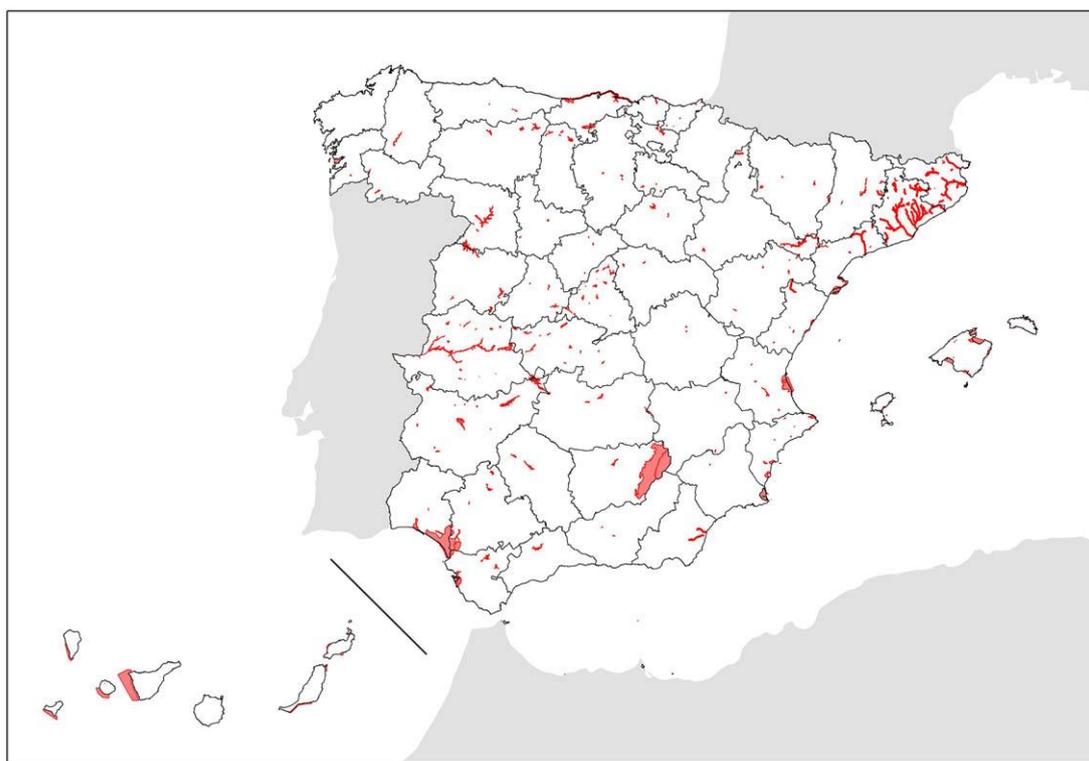
Entre su articulado, establece la obligación de determinar zonas sensibles al vertido de aguas residuales en el medio acuático, exigiendo tratamientos más rigurosos de aquellas que entren en los sistemas colectores antes de ser vertidas en dichas zonas.

Se considera que un medio acuático es zona sensible si puede incluirse en uno de los siguientes grupos:

- Lagos de agua dulce naturales, otros medios de agua dulce, estuarios y aguas costeras que sean eutróficos o que podrían llegar a ser eutróficos en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección.

- Aguas superficiales destinadas a la obtención de agua potable, que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones pertinentes de la Directiva 75/440/CEE, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros, si no se toman medidas de protección.
- Zonas en las que sea necesario un tratamiento adicional para cumplir las directivas europeas.

La declaración de las zonas sensibles en las cuencas hidrográficas intracomunitarias es competencia de la comunidad autónoma correspondiente, mientras que si la cuenca hidrográfica es intercomunitaria, la competencia es Estatal.



Zonas sensibles declaradas en virtud de la D.91/271/CEE

ZONAS CON CALIDAD DE AIRE CERCANA A LOS UMBRALES MÁXIMOS ADMISIBLES

La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, constituye la normativa de referencia en materia de calidad del aire en Europa.

En España, la legislación básica de carácter general en materia de calidad del aire está constituida por la Ley 34/2007, del 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, cuyo objeto es alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Esta norma incluye en su Anexo IV el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de

la atmósfera, actualizado mediante el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero. En dicho anexo se contemplan actividades tales como la fabricación de paneles fotovoltaicos de capa fina, la extracción de energía geotérmica o la combustión de biogás para generación de electricidad para su distribución por la red pública.

La normativa estatal específica en materia de calidad del aire ha sido unificada en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire define las actuaciones a realizar por todas las administraciones públicas implicadas en la gestión de la calidad del aire. Por otro lado, y para cada uno de los contaminantes, excepto el amoníaco, establece objetivos que han de alcanzarse, mediante una planificación y una toma de medidas adecuada, en las fechas que se fijan con la determinación de los correspondientes valores límite u objetivo. Igualmente fija los métodos y criterios comunes para realizar la evaluación de la calidad del aire y, en función de los resultados obtenidos, fija los criterios de gestión para lograr el mantenimiento de la calidad del aire o su mejora cuando sea precisa, conforme a los planes de actuación que al respecto se adopten, incluyendo, asimismo, las medidas más severas previstas para los episodios en que puedan ser superados los umbrales de alerta o información fijados.

En relación a aquellas zonas o aglomeraciones en que los niveles de los contaminantes regulados sean inferiores a sus valores límite, el artículo 15 establece que la adopción de las medidas necesarias para mantener esta situación, de forma que se obtenga la mejor calidad del aire posible.

3.2.7 Áreas marinas de especial interés, no contempladas en los epígrafes anteriores.

RESERVAS MARINAS (RRMM)

La figura legal de Reserva Marina en España se creó en el año 1982 a través de la Orden Ministerial de 11 de mayo de 1982 por la que se regulaba la actividad de repoblación marítima, mencionando, en virtud del artículo 3.g) del Real Decreto 681/1980 el establecimiento de las zonas de reserva “en las que quedará prohibida la extracción de alguna o de todas las especies de fauna y flora marinas que se determinen por el tiempo que se establezca”.

La doctrina expuesta en esta Orden fue posteriormente recogida por la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado, la cual establece como medida de protección y regeneración de los recursos pesqueros la declaración de zonas de protección pesqueras, las cuales, por las especiales características del medio marino, sean idóneas para la protección, regeneración y desarrollo de las especies pesqueras, entre las que se encuentran las Reservas marinas.

Las RRMM son zonas que por sus especiales características se consideran adecuadas para la regeneración de los recursos pesqueros. Las medidas de protección determinarán las limitaciones o la prohibición, del ejercicio de la pesca y de cualquier otra actividad que pueda alterar su equilibrio natural. Además, en el ámbito de las reservas marinas podrán delimitarse áreas o zonas con distintos niveles de protección.

Algunas Comunidades Autónomas, en el ejercicio de sus respectivas competencias, han extendido el ámbito de aplicación de esta ley a las aguas interiores bajo su jurisdicción; o incluso han creado figuras de similares características con el objeto de garantizar la creación y mantenimiento de zonas de protección pesquera. En estas

zonas, el ejercicio de la pesca está regulado conforme a la normativa específica establecida en la declaración.

Debido a la existencia de una división jurídico-administrativa, existen tres tipos de reservas marinas, según la administración encargada de su gestión:

- Reservas marinas gestionadas completamente por la Administración General del Estado (AGE) por estar localizadas en su totalidad en aguas exteriores.
- Reservas marinas gestionadas por la Comunidad Autónoma, que se encuentran en aguas interiores.
- Reservas marinas de gestión mixta. Este tipo contempla los casos en los que la reserva tiene parte de su superficie protegida en aguas interiores y el resto en aguas exteriores. La gestión es compartida por la AGE y la CA, normalmente en proporción a la superficie dentro de su jurisdicción.

ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS CETÁCEOS EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

El Proyecto de Identificación de las Áreas de Especial Interés para la Conservación de los Cetáceos en el Mediterráneo Español 1999-2002 (Proyecto Mediterráneo) fue diseñado con el fin de aportar los datos científicos para la aplicación de los distintos tratados, acuerdos y normativas, tanto internacionales como europeos o nacionales en el marco de la conservación de estos mamíferos marinos, financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General para la Biodiversidad.

El proyecto se subdividió en tres zonas, sector norte, sector central y sector sur, ofreciendo resultados sobre distribución y densidad relativa de las poblaciones de cetáceos que permitieron identificar, además de una zona frente a las costas de Cataluña, Comunidad Valenciana e Illes Balears, y otra zona conjunta frente a las costas de Andalucía, Ceuta y Región de Murcia, las siguientes 15 áreas de interés especial: Cabo de Creus y Cañón de Palamós, Costa Norte de Mallorca y Menorca y Canal, Sureste de Mallorca y Cabrera, Sur de Formentera, Islas Columbretes, Costa Norte de Alicante, Sur de la Isla de Tabarca, Estrecho de Gibraltar-Barbate, Aguas Marinas del Sur de Almería, Isla de Alborán, Cañones del Marcéeme, Corredor de migración de Cetáceos, Golfo de Vera, Mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar, Área oceánica del Sur de Almería y Aguas oceánicas del Sur de Murcia.

OCEANA ha elaborado la "Propuesta de áreas marinas de importancia ecológica: Atlántico Sur y Mediterráneo Español" con el fin de facilitar información para la ampliación de áreas marinas existentes, la creación de nuevas zonas protegidas, la definición de zonas colchón para una mejor gestión de los espacios regulados y la designación de zonas de tránsito y conectividad entre AMPs.

Con este fin, durante los meses de mayo a octubre de 2007 fue realizado un estudio con submarinistas y ROV (Vehículo Operado por control Remoto) en más de una quincena de puntos del Mediterráneo español potencialmente interesantes para pasar a formar parte de la red de espacios marinos protegidos, entre los que destacan: montañas submarinas de Baleares, alrededores de Columbretes y Placer de la Barra Alta, Cabo de la Nao a Cabo de San Antonio, montaña submarina del Seco de Palos, alrededores de Cabo de Palos e Islas Hormigas, Isla de las Palomas, Seco de los Olivos, Alborán, Placer de las Bóvedas o Doñana.

PROPUESTA DE ÁREAS MARINAS PROTEGIBLES SEGÚN PROYECTO LIFE INDEMARES.

La Fundación Biodiversidad coordina el proyecto LIFE+INDEMARES “Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español” cuyo principal objetivo es contribuir a la protección y uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles mediante la identificación de espacios de valor para la Red Natura 2000. Las actuaciones previstas en el marco del proyecto se desarrollan entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2013.

El proyecto llevará a cabo el estudio de 10 áreas que se encuentran en la región Atlántica, Mediterránea y Macaronésica con el objetivo de poder incluirlas en la Red Natura 2000 a nivel de medio marino. Éstas son las siguientes: Cañón de Avilés, Banco de Galicia, Chimeneas de Cádiz, Seco de los Olivos, Isla de Alborán y conos volcánicos, Delta del Ebro-Columbretes, Cañón de Creus, Canal de Menoría, Banco de la Concepción y Sur de Fuerteventura.

ZONAS CON TIPOS DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO O HÁBITATS MARINOS CON PARTICULAR VALOR ECOLÓGICO NO CONTEMPLADOS DENTRO DE NINGUNA FIGURA DE PROTECCIÓN.

España cuenta con distintos ecosistemas marinos importantes para la pesca, tales como las praderas de *Posidonia oceánica* y otras fanerógamas marinas (*Cymodocea sp.*, *Zostera sp.*), fondos de maërl, biocenosis de algas fotófilas, biocenosis de coralígeno y precoralígeno, etc.

CALADEROS Y ZONAS DONDE SE CONCENTRA LA MIGRACIÓN DE FAUNA MARINA.

Existe una gran variedad de especies de fauna marina que realizan migración, tanto para completar su ciclo vital como para satisfacer sus necesidades de alimentación y cría.

El entorno de la península Ibérica posee varias zonas testigos de esta migración, entre las que destaca el área del estrecho de Gibraltar y mar de Alborán, ya que constituye la única comunicación del mar Mediterráneo con el océano Atlántico.

Asimismo, las costas de las islas Canarias son testigos de pasos migratorios de varias especies de cetáceos que siguen la ruta de norte a sur en paralelo a las costas europeas primero y luego africanas.

ZONAS ESENCIALES PARA EL MANTENIMIENTO DE PESQUERÍAS VALIOSAS.

En el litoral español se concentran numerosos usos y actividades de aprovechamiento de los recursos pesqueros, así como zonas delimitadas para su protección y recuperación.

- Zonas de acondicionamiento marino (arrecifes artificiales).
- Reservas Marinas y Pesqueras, declaradas y previstas por la Administración General del Estado, y sus propuestas de ampliación, así como Reservas Marinas declaradas por Comunidades Autónomas.
- Caladeros tradicionales de la flota pesquera y el marisqueo.
- Áreas de instalación de artes de pesca fijos para la captura de especies migratorias: Almadrabas.

- Hábitats y ecosistemas de interés pesquero: praderas de fanerógamas marinas, fondos de coralígeno y los fondos de maërl.

La Ley 3/2001 establece, medidas de protección y regeneración de los recursos pesqueros que conllevan el establecimiento de zonas de protección pesqueras, las cuales, por las especiales características del medio marino, son idóneas para la protección, regeneración y desarrollo de las especies pesqueras. En este contexto define las Zonas de Acondicionamiento Marino como las aquellas en que se considera adecuado hacer obras o instalaciones que favorezcan la protección y reproducción de los recursos pesqueros o marisqueros.

Entre las obras e instalaciones posibles en las zonas de acondicionamiento se incluyen los arrecifes artificiales y otras que el departamento competente en materia de pesca y acción marítimas pueda determinar por reglamento.

Por otro lado, han de protegerse aquellos caladeros en los que se ha realizado explotación desde tiempo inmemorial, por los propios pescadores y que faenan habitualmente cerca de la costa.

Así como las almadrabas situadas en zonas de concentración de especies migratorias de stocks explotados, como el atún rojo. Reconociendo la importancia del objetivo ambiental de protección de especies migratorias y sus connotaciones internacionales, se han definido 5 áreas de instalación de artes fijos del tipo almadraba en Sancti Petri, Conil de la Frontera, Barbate, Tarifa y Zahara de los Atunes.

YACIMIENTOS EXPLOTABLES DE ARENA.

La existencia de los yacimientos de arena y su utilización para la regeneración del litoral presentan un especial interés, habiéndose convertido hoy en día en un instrumento esencial para la protección medioambiental frente a los efectos derivados de la erosión marina y aumento del nivel del mar.

Los yacimientos de arenas explotables son sensibles a la construcción y existencia de las instalaciones e infraestructuras asociadas a la producción de energías renovables debido a que la utilización de dichas zonas podría suponer riesgos medioambientales, ya que el dragado de zonas próximas puede desestabilizar los puntos de asentamiento de las instalaciones o bien producirse una rotura al dragar los fondos. En este sentido, estas zonas dejarían de servir como reservas de arena destinadas a actuaciones de adecuación y mejora de las playas para la conservación del litoral.

RUTAS DE TRANSPORTE MARÍTIMO O DE HIDROCARBUROS, O DE SUSTANCIAS PELIGROSAS Y TÓXICAS.

Para cualquier instalación que se pretenda realizar en el mar uno de los aspectos a considerar será la existencia de rutas de transporte marítimo, considerando como tales aquellas áreas con abundante tránsito ya sean de mercancías o líneas regulares de cabotaje.

Entre las primeras hay que considerar que en la península ibérica por su posición geográfica hay una ruta principal de transporte que circula paralela a la costa y entra desde Finisterre, baja por el Atlántico y a través del estrecho de Gibraltar cruza el mar Mediterráneo en dirección al canal de Suez, con una variante que sube desde el mar de Alborán hacia el sur de Francia.

Para controlar el tráfico marítimo en ciertas zonas se han creado los dispositivos de separación del tráfico marítimo. Se encuentran en Finisterre, Lisboa, Cabo de San Vicente, Banco del Hoyo, Estrecho de Gibraltar, Cabo de Gata, Cabo de Palos y Cabo de la Nao. Además existen en Canarias los dispositivos de separación entre Gran Canaria-Tenerife y Gran Canaria-Fuerteventura.

Del mismo modo hay que considerar las líneas de Cabotaje que se dan entre la península y las islas Baleares o las islas Canarias, así como las que atraviesan el estrecho de Gibraltar, o las líneas interinsulares.

Las competencias de ordenación y control del tráfico marítimo corresponden a la Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima del Ministerio de Fomento, donde se puede localizar la información relativa a las rutas marítimas.

ZONAS DE SERVIDUMBRE AERONÁUTICA.

Las presentes zonas quedan constituidas mediante el Decreto 584/72, de 24 de febrero. Esta norma considera dichas zonas como necesarias a establecer en los aeródromos y sus alrededores para la seguridad de los movimientos de las aeronaves, incluyendo asimismo las necesarias para las ayudas radioeléctricas a la navegación.

En esta línea, el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, por el que se definen las servidumbres aeronáuticas correspondientes a los helipuertos, establece cuáles son las servidumbres para estas instalaciones.

El artículo 29 del Decreto 584/72 establece que los demás Organismos del Estado, así como los provinciales y municipales, no podrán autorizar obras, instalaciones o plantaciones en los espacios y zonas señaladas en el dicha norma, sin previa resolución favorable del órgano competente, actualmente la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

La autorización será solicitada a la citada Agencia por parte de las personas naturales o jurídicas que pretendan realizar construcciones, instalaciones o plantaciones sobre zonas afectadas por servidumbres aeronáuticas de aeródromos, helipuertos o radioayudas a la navegación aérea, entendiéndose por "plantaciones" toda aquella actividad, trabajo o instalación de carácter temporal o definitivo que suponga un incremento de altura sobre la cota de terreno existente.

No será necesario solicitar autorización en zonas afectadas por servidumbres aeronáuticas cuando:

- Disponiendo de autorización de servidumbres aeronáuticas, se deseen realizar trabajos que no supongan un incremento de la altura autorizada: reformas interiores, cambio de cubiertas, construcción de barbacoas, vallados, huertos...
- Se deseen realizar trabajos que no supongan un incremento de altura sobre la cota de terreno existente: obras subterráneas, piscinas, huertos sin árboles, movimientos de tierra, derribo de edificaciones/instalaciones existentes...

Para consultar si la zona está afecta a servidumbres aeronáuticas, se puede acudir al listado de términos municipales afectados por servidumbre aeronáutica que figura en la página web del Ministerio de Fomento.

Si el municipio se encuentra en dicho listado, entonces se deberá tramitar la solicitud a través del ayuntamiento y la delegación o subdelegación de gobierno correspondientes.

Del mismo modo, todas aquellas personas naturales o jurídicas que pretendan construir, edificar o instalar algún obstáculo a la navegación aérea, es decir, que contenga algún elemento cuya altura se eleve más de cien metros sobre el terreno deberán comunicarlo a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea para que esta adopte las medidas oportunas.

4.- OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL. NORMATIVA AMBIENTAL Y OBJETIVOS AMBIENTALES

En materia de protección del medio ambiente, España es parte contratante de numerosos convenios y protocolos internacionales, así como de diferentes políticas, planes y programas existentes a nivel comunitario. Igualmente, existe un amplio abanico de normativa de ámbito nacional y regional sobre protección, conservación y defensa del medio ambiente, de aplicación a las actividades existentes sobre el territorio. En este sentido, las actuaciones de desarrollo de los distintos sectores de energías renovables deben quedar vinculadas y enmarcadas dentro de aquella normativa ambiental que pueda ser relevante de cara a la consecución de los objetivos propuestos, y de aquellas otras actuaciones que se deriven de las medidas dispuestas y recogidas en el PER 2011-2020.

Se presenta a continuación la normativa vinculante y de relevancia en el marco de la planificación de las energías renovables que se ha tenido presente para la elaboración del ISA y para las consideraciones derivadas de la evaluación de los efectos ambientales de las áreas tecnológicas recogidas en el PER 2011-2020.

4.1 ÁMBITO INTERNACIONAL

En la elaboración y redacción del Plan de Energías Renovables 2011-2020 se ha considerado la siguiente normativa de ámbito internacional:

ÁMBITO INTERNACIONAL		
NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático, adoptada el 9 de mayo de 1992	* Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Protocolo de Kyoto	* Reducir entre los años 2008 y 2012, un 5,2% la cantidad de emisiones a la atmósfera de gases contaminantes, responsables del calentamiento global, en comparación con las emisiones de referencia en 1990.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar

ÁMBITO INTERNACIONAL

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR)	* Conservación y uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica (terrestre) Geotermia Hidroeléctrica Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Convenio de Barcelona sobre protección del medio marino y zonas costeras del Mediterráneo (1976), modificado en 1995	* Reducir la contaminación en la zona del Mar Mediterráneo y proteger y mejorar el entorno marino de esa zona para contribuir a su desarrollo sostenible.	Eólica (marina) Energías del Mar
Convenio sobre Conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre de 1982 (Convención de Bonn)	* Conservación de las especies migratorias a escala mundial.	Biomasa y Biogás Eólica Hidroeléctrica Energías del Mar
Acuerdo para la conservación de los Cetáceos del Mar Negro, Mar Mediterráneo y la Zona Atlántica Contigua de 1996 (ACCOBAMS)	* Mantener un estado de conservación favorable para los cetáceos.	Eólica (marina) Energías del Mar
Acuerdo de Canberra sobre la conservación de los albatros y petreles (ACAP)	* Alcanzar y mantener un estado de conservación favorable para los albatros y petreles así como de sus hábitats en toda su área de distribución.	Eólica
Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992)	* Protección de la diversidad genética, la desaceleración del ritmo de extinción de especies y la conservación de hábitat y especies. Para ello persigue, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en los Planes, Programas y Políticas sectoriales e intersectoriales.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar

ÁMBITO INTERNACIONAL

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Protocolo de 1996 relativo al Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972	* Proteger y preservar el medio marino contra todas las fuentes de contaminación mediante la adopción de medidas eficaces, según la capacidad científica, técnica y económica de cada Parte Contratante, para prevenir, reducir y, cuando sea factible, eliminar la contaminación causada por el vertimiento o la incineración en el mar de desechos u otras materias.	Eólica (marina) Energías del Mar
Convenio OSPAR (1998) para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste	* Prevenir y suprimir la contaminación y proteger la zona marítima del Atlántico Nordeste de los efectos perjudiciales de las actividades humanas.	Eólica (marina) Energías del Mar
Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO	* Promoción de la gestión sostenible y la conservación del agua dulce, los recursos oceánicos y terrestres y la diversidad biológica.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO)	* Garantizar la protección y conservación el patrimonio cultural y natural situado en cada uno de los países en los que se aplica, entendiendo como patrimonio natural aquellos hábitats de especies animal y vegetal amenazadas así como formaciones geológicas y fisiográficas y monumentos y lugares naturales que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Resolución A.927(22), de 29 de noviembre de 2001, que contiene las directrices para la identificación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles	* Proteger zonas especialmente sensibles en atención a su importancia por motivos ecológicos, socioeconómicos o científicos reconocidos, porque su medio ambiente pueda estar expuesto a sufrir daños como consecuencia de las actividades marítimas.	Eólica (marina) Energías del Mar

4.2 ÁMBITO COMUNITARIO

En la elaboración y redacción del Plan de Energías Renovables 2011-2020 se han considerado además del ámbito internacional, la normativa comunitaria que guarda alguna relación con dicha planificación:

ÁMBITO COMUNITARIO

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres	* Contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Solar
Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres	* Conservar todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros en los que es aplicable el Tratado, mediante la protección, la administración y la regulación de dichas especies y de su explotación.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Solar
Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino	* Establecer un marco en el que los Estados miembros deberán adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado medioambiental del medio marino a más tardar en el año 2020.	Eólica (marina) Energías del Mar
Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas	* Establecer un marco en el que los Estados miembros deberán adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado medioambiental de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas a más tardar en el año 2015.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar

ÁMBITO COMUNITARIO

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Convenio Europeo del Paisaje, hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000	* Promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Recomendación 2002/413/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 30 de mayo de 2002, relativa a la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa	* Recomendar a los Estados miembros que adopten un enfoque estratégico e integrado de la gestión de sus zonas costeras	Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas	* Establecer medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de los residuos, la reducción de los impactos globales del uso de los recursos y la mejora de la eficacia de dicho uso.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que	* Aprobar una lista armonizada de residuos que se revisará periódicamente a la luz de los nuevos conocimientos y, en particular, de los resultados de la investigación.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar

ÁMBITO COMUNITARIO

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
<p>se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos</p>		
<p>Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de julio de 2002 por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente</p>	<p>* Lograr un nivel elevado de protección del medio ambiente y de la salud humana y una mejora general del medio ambiente y la calidad de vida</p>	<p>Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar</p>
<p>Directiva 96/61/CE, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación</p>	<p>* Prevenir y reducir de forma integrada la contaminación procedente de las actividades que figuran en su Anexo I a través de medidas para evitar o reducir las emisiones de dichas actividades en la atmósfera, el agua y el suelo, incluidas las medidas relativas a los residuos, con el fin de alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente considerado en su conjunto</p>	<p>Biomasa y Biogás Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar (termoeléctrica)</p>

4.3 ÁMBITO NACIONAL

A nivel estatal, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa relacionada:

ÁMBITO NACIONAL		
NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas	* Tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar	Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Ley 3/2001, de Pesca Marítima del Estado	* Establecer un marco legislativo que contenga los principios generales que sirvan de orientación del régimen jurídico del sector económico y productivo de la pesca	Eólica (marítima) Energías del Mar
Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	* Establecer el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, establecido en el artículo 45.2 de la Constitución.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas	* Regular el dominio público hidráulico, el uso del agua y el ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en el artículo 149 de la Constitución. Asimismo, establece las normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición, sin perjuicio de su calificación jurídica y de la	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar

ÁMBITO NACIONAL

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
	legislación específica que les sea de aplicación	
Ley 48/1960, de 21 de julio sobre navegación aérea, modificada por Ley 5/2010, de 17 de marzo y Decreto 584/1972, de 24 de febrero de servidumbres aeronáuticas, modificado por Decreto 2490/74, de 9 de agosto y por Real Decreto 1541/2003, de 5 de diciembre, sobre navegación aérea	* Establecimiento de superficies limitadoras de obstáculos, para identificar, restringir o eliminar posibles obstáculos a la navegación aérea con el fin de preservar su seguridad	Eólica
Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español (1985)	* Protección, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Histórico Español	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo	* Regular los criterios básicos relacionados con el suelo en todo el territorio estatal y establecer las bases económicas y medioambientales de su régimen jurídico, su valoración y la responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas en la materia	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica (terrestre) Geotermia Hidroeléctrica Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino	* Establecer el régimen jurídico que rige la adopción de las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora	Eólica (marina) Energías del Mar

ÁMBITO NACIONAL

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos	* Establecer medidas de protección de los cetáceos para contribuir a garantizar la supervivencia y su estado de conservación favorable	Eólica (marina) Energías del Mar
Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	* Detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Solar
Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	* Establecer las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas	* Establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/ 2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos	* Prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y

ÁMBITO NACIONAL

NORMATIVA	OBJETIVOS	ÁREA RENOVABLE DE APLICACIÓN
	la salud de las personas.	lodos EDAR Solar
Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio	* Asegurar que las actividades productoras de dichos residuos y la gestión de los mismos se realicen garantizando la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Energías del Mar Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar
Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes	* Garantizar la conservación y protección de los montes españoles, promoviendo su restauración, mejora, sostenibilidad y aprovechamiento racional, apoyándose en la solidaridad colectiva y la cohesión territorial	Biocarburantes y Biolíquidos Biomasa y Biogás Eólica Geotermia Hidroeléctrica Solar
Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación	* Evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación	Biomasa y Biogás Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Solar (termoeléctrica)

5.- ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES PARA LA PLANIFICACIÓN

En este capítulo se identifican los aspectos ambientales considerados relevantes para la planificación de las energías renovables con un horizonte a 2020. Se consideran los efectos del PER 2011-2020 sobre la calidad del aire, sobre la calidad del medio acuático y marino, sobre el suelo, sobre los elementos ambientales considerados en el capítulo anterior, así como sobre otros aspectos ambientales significativos que se considera necesario tener en consideración en el desarrollo de cada sector renovable, estos son, la Red Natura 2000, el cambio climático y la existencia de áreas sobresaturadas de tecnologías renovables.

5.1 EFECTOS SOBRE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES

5.1.1 Efectos sobre la calidad del aire

Los factores que deben ser analizados en relación a la atmósfera son:

- Generación de partículas en suspensión que producen efectos nocivos sobre la salud humana y en particular sobre el sistema respiratorio.
- Emisiones de CO₂ producidas en las distintas fases del proceso en relación con las áreas renovables involucradas.
- Emisiones de CO₂ evitadas debidas a la generación de energía a partir de recursos renovables en detrimento de las fuentes energéticas convencionales.
- Fijación de CO₂ debida a la aparición/aumento en distintas zonas de cultivos energéticos.
- Aumento del ruido por efecto del propio funcionamiento de las distintas instalaciones así como de la maquinaria asociada a las obras para la implantación de las mismas.

5.1.2 Efectos sobre la calidad del medio acuático y marino

En relación al medio acuático y marino, los factores que se deben analizar son:

- Contaminación del agua debido a la presencia de fertilizantes y fitosanitarios relacionados con cultivos energéticos y su consumo por parte de los distintos seres vivos.
- Captación de agua debido a la cobertura vegetal que suponen los distintos cultivos energéticos, suponiendo una alteración en los aportes de agua a los recursos hídricos del medio relacionados.
- Cambios en la composición físico-química del agua debido a la construcción y existencia de infraestructuras relacionadas con los distintos sectores energéticos.
- Modificación del régimen hidrológico natural debido a la captación/acumulación de agua para la producción de energía.

5.1.3 Efectos sobre el suelo

Los factores que deben ser analizados en relación al recurso suelo son:

- Modificación de las características del suelo derivada de la construcción y existencia de las instalaciones e infraestructuras necesarias al Plan.
- Enriquecimiento de la estructura y calidad del suelo debido a la siembra de cultivos energéticos en suelos que anteriormente se encontraran en desuso.
- Riesgo de variaciones en la composición química del sustrato debido a la contaminación por fitosanitarios y fertilizantes asociados a cultivos energéticos.
- Modificaciones de la calidad y las propiedades físico-químicas del suelo debido a cambios de uso del mismo (variación del tipo de cultivo).
- Riesgo de contaminación del suelo de forma accidental (transporte de materiales, almacenamiento temporal, etc.).

5.1.4 Efectos sobre otros elementos ambientales y la biodiversidad

El desarrollo del PER 2011-2020 conllevará efectos ambientales derivados de la obtención de los recursos renovables, la construcción y existencia de las instalaciones de producción e infraestructuras asociadas a cada sector energético, así como aquellos derivados del aprovisionamiento del recurso renovable y de su explotación mediante las infraestructuras construidas para la propia producción energética. En este sentido, cuando proceda **los proyectos realizados bajo el marco del Plan estarán sometidos a la evaluación de impacto ambiental según la legislación aplicable, de tal modo que los impactos sean minimizados.**

En cualquier caso, las acciones derivadas de la aplicación del PER 2011-2020 que previsiblemente tengan afección sobre los distintos valores ambientales localizados en el territorio natural deberán ser tenidas en cuenta, salvo excepciones en algunas tecnologías renovables en su integración en la edificación o casos similares, en las distintas Evaluaciones de Impacto Ambiental que habrá que llevar a cabo, según proceda, en cada fase de los proyectos que van asociados a dicho Plan. En este sentido, las repercusiones previsibles sobre el medio ambiente de estas actuaciones se tendrían en cuenta antes de la elaboración y durante la preparación y finalización de cada proyecto, de forma que se garantice el uso racional de los recursos naturales, la prevención y reducción de la contaminación, la innovación tecnológica y la cohesión social.

A este respecto, las Comunidades Autónomas, titulares de competencias en materia de energía cuando su transporte no salga de su ámbito territorial y su aprovechamiento no afecte a otro territorio, y las instalaciones de generación eléctrica tengan una potencia menor de 50 MW, así como de la ordenación del territorio y el urbanismo, que implican una actividad planificadora, tendrán un papel decisivo en la protección de los valores ambientales que se ubiquen dentro de su territorio en relación al desarrollo de las energías renovables, mediante el seguimiento de los criterios medioambientales específicos a cada Comunidad Autónoma.

5.2 EVALUACIÓN DE LAS AFECCIONES A LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y A LAS ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

Los planes a desarrollar en el ámbito territorial de las comunidades autónomas, así como los proyectos derivados de dichos planes, se someterán a sus correspondientes

evaluaciones ambientales, en virtud de la legislación estatal (Ley 6/2009, RDL 1/2008 y Ley 6/2010) y autonómicas correspondientes, donde se hará especial hincapié en la presencia de espacios naturales protegidos u otras áreas de interés.

En líneas generales, las nuevas instalaciones o la ubicación de los elementos que sean necesarios para el desarrollo de los planes de energías renovables se estudiarán de forma pormenorizada para evitar posibles daños o afecciones a los valores naturales por los cuales se han declarado los espacios naturales protegidos.

Igualmente, antes de la ubicación o territorialización de los planes a nivel autonómico se delimitarán aquellas áreas donde no sea posible la instalación de elementos de cualquier o algún sector energético, en el caso de que sea procedente dependiendo de la tecnología, por los efectos ambientales que pudieran causar. Además de los valores naturales de los ENP, se considerarán las áreas de especial interés (rutas marítimas, zonas de paso de aves migratorias, ríos con caudales de régimen mediterráneo, etc.) y las áreas con diferentes problemáticas ambientales (áreas vulnerables por riesgos naturales de inundación, erosión, incendios, etc.).

Sólo cuando los planes de energías renovables a nivel regional puedan ser territorializados, se estudiarán los efectos ambientales que pudieran causar sobre los espacios naturales protegidos y otras áreas de interés, según el listado de espacios del Capítulo 4.

En los proyectos a ubicarse en espacios Red Natura, al igual que en el resto de Espacios Naturales Protegidos, se atenderá a lo estipulado en la legislación vigente al respecto.

5.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR DE ENERGÍA

El sector energético es uno de los responsables del cambio climático, pero a su vez también éste incide en él. En el caso de las energías renovables, el cumplimiento de los objetivos expuestos en el PER 2011-2020 para conseguir una mayor contribución de las fuentes renovables en el consumo energético nacional y el desarrollo de nuevas áreas tecnológicas renovables, se constituye por sí mismo como una medida de adaptación al cambio climático, con la finalidad última de paliar los efectos que las oscilaciones climáticas pueden provocar en los distintos sectores económicos.

El documento “Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático (MIMAM 2005)” puede servir como primera aproximación a la relación entre variables energéticas y climáticas, y en él puede determinarse como la pauta más clara el aumento de la temperatura. El aumento de la temperatura lleva a inviernos mucho más suaves y a veranos mucho más calurosos. El incremento (disminución) de demanda unido a este efecto temperatura, provoca un incremento (disminución) de la potencia necesaria en verano (invierno). Este efecto se viene manifestando año tras año en el acercamiento de la demanda de potencia punta en verano a los valores de invierno.

Pero no sólo es la demanda eléctrica la que se ve afectada por las variaciones térmicas. La generación de electricidad es asimismo sensible, en mayor o menor medida, a las oscilaciones climatológicas.

A la hora de analizar la sensibilidad del sector energético al clima actual se deben evaluar cuáles son las variables climáticas que tienen una mayor influencia en el mismo, pues existe una amplia variedad de factores a considerar: temperatura (del

aire o del suelo), horas de insolación, precipitaciones, velocidad del viento, humedad relativa, presión atmosférica, etc.

El cambio climático se manifiesta en general por un incremento de la temperatura media, que va acompañado de una evolución a la baja de las precipitaciones y de la humedad relativa del aire. Bajo un escenario de incremento de temperaturas y disminución de precipitaciones se prevé un incremento de la demanda eléctrica que deberá cubrirse sin poder recurrir a energía hidráulica, pues ésta se reducirá. Lo mismo puede ocurrir para determinadas centrales térmicas refrigeradas en circuito abierto.

La biomasa muestra características zonales y ciclos estacionales en función tanto del tipo de suelo como de la disponibilidad de agua, por lo que el clima es una variable que determinará el tipo de cultivo posible en un área determinada, así como ocurre para los biocarburantes, fundamentalmente en lo relativo al bioetanol procedente del cereal.

Sólo la energía solar (en sus diversas formas) se vería beneficiada por el plausible incremento de las horas de insolación.

Caso de producirse un incremento de los episodios de viento fuerte, podrían darse incrementos en la producción de electricidad de origen eólico, si bien la energía eólica se puede ver perjudicada con situaciones de estabilidad térmica (anticiclones en invierno o en verano) y con episodios de extrema inestabilidad (vientos muy fuertes).

Como visión general del sector energético, el mencionado documento “Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático (MIMAM 2005)” recoge los impactos que el cambio climático puede tener en el sector energético, valorados de manera cualitativa en tres niveles: positivos, negativos y neutros, y que se presentan a título indicativo en la siguiente tabla.

		Precipitaciones		Temperatura		Viento		Otros
		Incremento	Disminución	Incremento	Disminución	Incremento	Disminución	
Electricidad	Generación	Positivo (hidraulicidad)	Negativo	Negativo*	Positivo*	Positivo en cólica	Negativo en cólica	Solar: insolación positiva
	Transporte y Distribución	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo si es muy elevado	Neutro	
	Comercialización/demanda	Neutro	Neutro	Negativo **	Negativo **	Neutro	Neutro	Combinación Temperatura/Humedad y Temperatura/Viento: incremento conjunto provoca efecto negativo
Gas natural	Aprovisionamiento	Negativo	Positivo	Neutro	Neutro	Negativo (barco)	Neutro	
	Regasificación	Neutro	Neutro	Positivo	Negativo	Neutro	Neutro	
	Transporte y distribución	Negativo	Positivo	Positivo (gasoductos descubiertos)	Negativo (gasoductos descubiertos)	Neutro	Neutro	
	Almacenamiento	Neutro	Neutro	Negativo (almacenes descubiertos)	Neutro	Neutro	Neutro	
	Comercialización/Demanda	Neutro	Neutro	Negativo **	Negativo **	Neutro	Neutro	Combinación Temperatura/Humedad y Temperatura/Viento: incremento conjunto provoca efecto negativo
Petróleo	Refino	Neutro	Neutro	Negativo	Positivo	Neutro	Neutro	
	Transporte y distribución	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Neutro	Neutro	
	Demanda	Neutro	Neutro	Negativo **	Negativo **	Neutro	Neutro	
Carbón	Extracción	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Neutro	Neutro	
	Almacenamiento	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Neutro	
	Demanda	Negativo	Positivo	Negativo **	Negativo **	Neutro	Neutro	
Renovables uso no eléctrico	Producción	Positivo en biomasa	Negativo en biomasa	Negativo en biomasa	Negativo en biomasa	Neutro	Neutro	Solar de baja intensidad: insolación positiva

* Afecta a rendimiento de las centrales termoeléctricas, nucleares, cogeneración, biomasa, solar térmica, etc. Asimismo, la solar fotovoltaica disipa el calor con mayor dificultad. ** Se considera negativo al suponer una mayor demanda del recurso
Nota: incrementos o disminuciones en el parámetro climático considerado deben ser considerados como significativos.

Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático (MARM 2005)

Entre las líneas de actuación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) en el sector energético, se contemplan determinadas actuaciones, si bien no se han incluido dentro de ninguno de los dos Programas de Trabajo hasta ahora planteados, por lo que las medidas y líneas de trabajo se prevé se desarrollen en un ámbito temporal a medio plazo. No obstante, la evaluación de otros elementos estratégicos del territorio, plenamente interrelacionados con las energías renovables, como agricultura, zonas costeras, bosques, etc., está siendo desarrollada de cara a determinar los potenciales impactos que sobre dichos sectores/sistemas pueda suponer el efecto del cambio climático.

Los estudios de potencial recogidos en el PER 2011-2020, presentan un diagnóstico sobre el potencial previsible para cada área renovable en el marco actual de la producción energética. Los resultados obtenidos indican que el potencial de fuentes renovables es muy superior al necesario para alcanzar los objetivos de producción de energía renovable al 2020. Con el ánimo de integrar y cumplir con los compromisos del PNACC, en un medio-largo plazo se contemplarán las previsiones que para cambios de producción y demandas energéticas en base al cambio climático, y que se

elaboren en el marco de los Programas de Trabajo propuestos por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). De esta manera, una vez sean desarrolladas las actuaciones previstas en el PNACC, sería posible evaluar la integración de la potencialidad climática para la producción de energías renovables bajo distintos escenarios climáticos, en la evaluación de los potenciales para cada área energética, que podrían, en su caso, ser incorporados en posteriores revisiones del PER 2011-2020.

En vista de los cambios y efectos esperados en el ámbito energético, no se prevé que se vea modificada sensiblemente la oferta de energía en España procedente de energías renovables debido a las variaciones que experimentarán los actuales potenciales de recurso contemplados en el PER 2011-2020. No obstante, de acuerdo con esta evaluación, las áreas tecnológicas renovables susceptibles a algún tipo de afección por el cambio climático se presentan a continuación, tal y como se especifica en el apartado siguiente:

Biocarburantes y Biolíquidos	Geotermia	Biomasa y Biogás
Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR	Hidroeléctrica	Eólica
Solar	Energías del Mar	

5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SECTORES Y SISTEMAS VINCULADOS AL PER 2011-2020

Los sectores y sistemas contemplados en el PNACC, vulnerables en mayor o menor medida por el cambio climático, de relevancia por su interrelación con el PER 2011-2020, serán evaluados a continuación:

- Biodiversidad
- Recursos hídricos
- Bosques
- Zonas costeras
- Suelo
- Ecosistemas marinos
- Sector agrícola
- Energía

La interdependencia de los mismos se tendrá en cuenta en las evaluaciones de vulnerabilidad y las opciones de adaptación para cada uno de ellos, según corresponda.

De acuerdo con esto, se presentan a continuación los impactos previstos del cambio climático más relevantes sobre los distintos sectores y sistemas, según se señalan en el PNACC, y que se consideran de especial importancia.

En vista de los cambios y efectos esperados en este ámbito, la oferta de energía en España, incluyendo la procedente de energías renovables, podría verse modificada en las áreas tecnológicas, debido a las posibles variaciones que experimentarían los actuales potenciales de recurso contemplados en el PER 2011-2020.

BIODIVERSIDAD

Se considera que las posibilidades de adaptación de los ecosistemas acuáticos continentales españoles al cambio climático son limitadas dada su vulnerabilidad. Los ecosistemas más afectados serán: ambientes endorreicos, lagos, lagunas, ríos y arroyos de alta montaña (1.600-2.500 m), humedales costeros y ambientes dependientes de las aguas subterráneas.

Los impactos directos del cambio climático sobre la biodiversidad vegetal se producirán a través de dos efectos antagónicos: el calentamiento por un lado y la reducción de las disponibilidades hídricas por el otro, con la «mediterraneización» del norte peninsular y la «aridificación» del sur. Los impactos indirectos más importantes serán los derivados de cambios edáficos, cambios en el régimen de incendios y ascenso del nivel del mar para la vegetación costera.

La evaluación del impacto del cambio climático sobre la biodiversidad dentro del Segundo programa del PNACC, permitirá la identificación y evaluación de potenciales actuaciones de conservación para minimizar la problemática del cambio climático sobre la biodiversidad, determinando con ello las distintas opciones de adaptación que puedan minimizar los impactos, incluyendo el papel que, en los escenarios futuros generados, jugarán las redes de espacios naturales protegidos (redes de las Comunidades Autónomas, Parques Nacionales, Natura 2000...) en la conservación de esta biodiversidad.

En vista de los cambios y efectos que puedan producirse en este ámbito, y debido a la importancia que reviste la biodiversidad en las consideraciones ambientales a la hora de la obtención de recursos renovables y de la propia localización de las instalaciones, incluyendo la oferta de energía en España, procedente de energías renovables, podría verse modificada en alguna de las áreas renovables contempladas en el PER 2011-2020, y que de acuerdo con esta evaluación han sido identificadas como susceptibles al cambio climático por su relación con la biodiversidad. Se presenta, a título indicativo, la relación de energías renovables que podrán verse afectadas como consecuencia del cambio climático, en lo relativo a afecciones a la Biodiversidad:

Biocarburantes y Biolíquidos

Biomasa y Biogás

Hidroeléctrica

Energías del Mar

RECURSOS HÍDRICOS

El aumento de la temperatura y la disminución general de las precipitaciones debidas al cambio climático, causará una reducción de las aportaciones hídricas que acarrearán, por tanto, una modificación de la demanda de agua por parte de la sociedad.

Los recursos hídricos sufrirán en España disminuciones importantes como consecuencia del cambio climático. Para el horizonte de 2030, simulaciones realizadas con aumentos de temperatura de 1°C y disminuciones medias de precipitación de un 5%, estiman que se produzcan disminuciones medias de aportaciones hídricas en régimen natural de entre un 5 y un 14%. Con un gran nivel de certeza se cree que el cambio climático hará que zonas costeras, humedales, y cursos de agua permanentes

pasen a estacionales, y estacionales, que tengan un caudal más irregular incluso desaparezcan.

Estas variaciones derivarán también en efectos sobre la recarga natural de los acuíferos, por lo que las aguas subterráneas podrían verse en cierta manera comprometidas.

Dentro de los Programas de Trabajo del PNACC se están completando en este contexto, estudios de balance hídrico y energético para estimar las incertidumbres de los distintos términos según la época del año, zona geográfica, etc. (Sánchez-Laulhe et al., 2007), así como de desarrollo.

Los recursos hídricos son de un alto interés e importancia estratégica tanto para la propia planificación hidrológica a medio y largo plazo como por su papel director en muchos otros sectores y sistemas, por lo que conocer los escenarios hidrológicos futuros es fundamental para el sector energético, cuyo desarrollo en algunas áreas tecnológicas está condicionado por las opciones de adaptación posible en estos escenarios hidrológicos. Es posible que en los próximos años el cambio climático afecte a los recursos hídricos, lo que aconseja integrar estas consideraciones en las evaluaciones de otros sectores/sistemas.

En vista de los cambios y efectos que puedan producirse en este ámbito, y debido a la importancia que revisten los recursos hídricos en las consideraciones ambientales a la hora de la obtención de recursos renovables y de la propia localización de las instalaciones, la oferta de energía en España, incluyendo la procedente de la energía geotérmica, biocarburantes, biomasa, solar térmica e hidroeléctrica, contempladas en el PER 2011-2020, podría verse modificada por el uso de este recurso para la producción de energía, tanto en el caso de aguas superficiales - como subterráneas - para la energía geotérmica-, y que de acuerdo con esta evaluación han sido identificadas como susceptibles al cambio climático. En el caso de los biocarburantes y biomasa, las demandas hídricas para los cultivos energéticos se presentan como el factor limitante para su desarrollo. Respecto a la energía solar podría verse afectada de algún modo en el caso de la térmica refrigerada.

Se presenta, a título indicativo, la relación de energías renovables que podrán verse afectadas como consecuencia del cambio climático por una modificación en los recursos hídricos:

Biocarburantes y Biolíquidos	Geotermia	Biomasa y Biogás
	Hidroeléctrica	
Solar térmica	Energías del Mar	

BOSQUES

El cambio climático, puede aumentar la sensibilidad de muchas especies debido a erosión u otros cambios, de forma que muchas especies forestales podrían verse profundamente afectadas al no poder ocupar terrenos en los que se localizaban con anterioridad. Además, la reserva de agua en el suelo disminuirá conforme aumente la temperatura y la demanda evaporativa de la atmósfera, constituyéndose en un importante factor limitante para las especies forestales.

Los resultados del modelo GOTILWA+ utilizado para simular el crecimiento de los bosques de la Península Ibérica bajo diferentes escenarios del IPCC, ponen de

manifiesto que en la Península Ibérica, los bosques podrán aumentar transitoriamente su efecto sumidero durante algunas décadas, pero hacia la segunda mitad del presente siglo podrían invertir su papel, transformándose en emisores netos de carbono a la atmósfera.

En vista de los cambios y efectos que puedan producirse en este ámbito, y debido a la importancia que revisten los bosques en las consideraciones ambientales a la hora de la obtención de recursos renovables para la obtención de biomasa, se prevé que en los próximos años la producción de biomasa en los bosques aumente considerablemente y sea prioritaria su gestión y aprovechamiento con vistas a ordenar los montes y establecer una regeneración adecuada de los mismos. Esto hace que se vea modificada la oferta de energía en España procedente de energías renovables en esta área contemplada en el PER 2011-2020, y que de acuerdo con esta evaluación ha sido identificada como susceptible al cambio climático. Se presenta, a título indicativo, la relación de energías renovables que podrían verse afectadas como consecuencia de los efectos del cambio climático en los bosques:

Biocarburantes y Biolíquidos

Biomasa y Biogás

Residuos Municipales, Industriales y lodos EDAR Hidroeléctrica

SUELOS

Una parte importante de la superficie del territorio español está amenazada actualmente por procesos de desertificación, especialmente como consecuencia de los incendios forestales y de la pérdida de fertilidad en suelos de regadío por salinización y erosión. Las proyecciones del cambio climático señalan un incremento de dichos problemas de forma generalizada y, especialmente, en la España de clima mediterráneo seco y semiárido.

Con el cambio climático el contenido en carbono de los suelos españoles disminuirá, lo cual afectará de forma negativa a las propiedades físicas, químicas y biológicas de los mismos.

En vista de los cambios y efectos que puedan producirse en este ámbito, y debido a la importancia que reviste el suelo en las consideraciones ambientales a la hora de la obtención de recursos renovables y de la propia localización de las instalaciones, la oferta de energía en España, incluyendo la procedente de energías renovables, en algunas las áreas contempladas en el PER 2011-2020 podría verse modificada, y que de acuerdo con esta evaluación han sido identificadas como susceptibles al cambio climático por su relación con el suelo, destacándose aquellas para las que el suelo es esencial para la obtención del recurso -siendo éstas las áreas de biocarburantes y biomasa-, en la afección por cambios de uso del suelo a los potenciales cultivos energéticos, que en numerosas ocasiones permiten su protección y fijación de carbono, evitando procesos de degradación. Se presenta, a título indicativo, la relación de energías renovables que podrán verse afectadas como consecuencia de los efectos del cambio climático en el suelo:

Biocarburantes y Biolíquidos

Biomasa y Biogás

Hidroeléctrica

ECOSISTEMAS MARINOS

Las zonas y sistemas más vulnerables al cambio climático son las comunidades bénticas y, entre ellos, los ecosistemas que están conformados por corales, campos de algas de cierta profundidad, marismas y praderas de *Posidonia oceánica* del Mediterráneo, praderas de *Cymodocea nodosa* y poblaciones de *Zostera noltii* y *Z. marina*.

En vista de los cambios y efectos que puedan producirse en este ámbito, y debido a la importancia que revisten los ecosistemas marinos en las consideraciones ambientales a la hora de la obtención de recursos renovables y de la propia localización de las instalaciones, la oferta de energía en España, incluyendo la procedente de energías renovables en las áreas de eólica marina y energías del mar, contempladas en el PER 2011-2020 podría verse modificada, y que de acuerdo con esta evaluación han sido identificadas como susceptibles al cambio climático. Se presenta, a título indicativo, la relación de las energías renovables que se podrían ver afectadas como consecuencia del cambio climático:

Hidroeléctrica

Eólica marina

Energías del Mar

SECTOR AGRÍCOLA

El incremento de la temperatura del aire, de la concentración de CO₂ en la atmósfera, así como los cambios en las precipitaciones estacionales afectarán a la agricultura española, si bien los efectos podrían no ser uniformes en las regiones españolas. Un aumento de temperatura podría aumentar la demanda evapotranspirativa de los cultivos, incrementándose las necesidades de riego en algunas zonas, como en el sur y sureste de España, donde la demanda de agua se podría ver incrementada.

En vista de los cambios y efectos que puedan producirse en este ámbito, y debido a la importancia que reviste el sector agrícola en las consideraciones ambientales a la hora de la obtención de recursos renovables, la oferta de energía en España, incluyendo la procedente de energías renovables en las áreas de biocarburantes y biomasa, contempladas en el PER 2011-2020 podría verse modificada, y que de acuerdo con esta evaluación han sido identificadas como susceptibles al cambio climático por su relación con el sector agrícola, debido fundamentalmente a los cultivos energéticos como recurso para su desarrollo. Se presentan a título indicativo la relación de las energías renovables que se podrían ver afectadas como consecuencia del cambio climático:

Biocarburantes y Biolíquidos

Biomasa y biogás

Hidroeléctrica

5.5 EXISTENCIA DE ÁREAS SOBRESATURADAS DE TECNOLOGÍAS RENOVABLES

Los criterios ambientales estratégicos, planteados en este documento como directrices o recomendaciones a implementar en las evaluaciones ambientales que realicen las Comunidades Autónomas, persiguen como finalidad una distribución y gestión sostenible del territorio, tanto en la fase de obtención del recurso renovable, como durante el aprovechamiento y explotación del mismo en las instalaciones correspondientes, incluyendo el eventual desmantelamiento de dichas instalaciones.

Dichos criterios, entre otros objetivos, están encaminados a evitar en lo posible la existencia de áreas sobresaturadas de tecnologías renovables, para lo que se deberá tener presente con carácter previo el nivel de desarrollo en el territorio (posible saturación y acumulación de impactos por efectos sinérgicos y por impactos acumulativos debidos a infraestructuras asociadas con caminos de acceso, zanjas o sistemas de evacuación), la planificación de la infraestructura de evacuación de energía eléctrica, etcétera.

Las Comunidades Autónomas deberán coordinar el desarrollo de sus respectivos planes autonómicos de energías renovables, con la evaluación del desarrollo existente de cada sector energético en las autonomías colindantes.

De esta forma, por un lado se trata de evitar la sobreexplotación de recursos energéticos disponibles de forma puntual en determinados emplazamientos del territorio y que por tanto son limitados (cultivos energéticos, aprovechamientos geotérmicos, centrales hidroeléctricas, etcétera), así como minimizar los posibles efectos ambientales de sectores que requieren la ocupación de amplias extensiones del territorio (sectores eólico o solar).

En el caso de las fuentes renovables en el sector de la electricidad, deberá conocerse con precisión el estado y la capacidad de evacuación de la energía eléctrica generada a la red de distribución, debiendo estar dimensionada para poder servir a los posibles aprovechamientos existentes y futuros. Así, en caso de ser necesaria la ampliación de la red eléctrica disponible, deberán evaluarse las afecciones ambientales que está ampliación supondría, con el fin de estimar el beneficio real de la instalación renovable.

Igualmente en el aprovechamiento de recursos que puedan ser empleados indistintamente en diferentes sectores energéticos renovables, como el caso de los residuos, deberán priorizarse aquellos usos en los que, además de existir un aprovechamiento energético eficiente, se minimicen en lo posible las afecciones ambientales durante el aprovisionamiento, traslado y explotación del recurso en la instalación correspondiente.

**6.- PLANTEAMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL PER 2011-2020.
SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL. EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO
AMBIENTE**

6.1 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Según la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente, el Informe de Sostenibilidad Ambiental debe contemplar una evaluación de distintas alternativas previstas, de modo que sea posible evaluar y justificar ambientalmente la alternativa seleccionada.

Si bien, como se ha comentado en apartados anteriores, el Plan de Energías Renovables 2011-2020 tiene unas condiciones de contorno a su elaboración previamente establecidas y que no se pueden obviar:

- Por un lado, se encuentran los objetivos definidos en la Directiva 2009/28 CE de energías renovables, recogidos en el ordenamiento jurídico español mediante la Ley de Economía Sostenible, y que son asumidos por el PER 2011-2020.
- Y por otro lado, hay que considerar la aprobación, el pasado 21 de diciembre de 2010, de un documento, elaborado en el seno de la Comisión de Industria, Turismo y Comercio, del Congreso de los Diputados, con el apoyo de la mayoría de los grupos parlamentarios, en el que se recomienda que la participación de las energías renovables ha de ser del 20,8% en el año 2020, superior al objetivo mínimo obligatorio.

En el citado documento aprobado por el Congreso se incluye un estudio de diferentes escenarios para el reparto de porcentajes en función de cada una de las energías renovables, entre ellos el mix energético seleccionado para el PER y se ha completado con unos ejercicios de modelización energética.

El mix energético seleccionado se enmarca en un escenario de Banda de Eficiencia, es decir, refleja una situación en la que se mantiene de forma sostenida en el tiempo una política energética activa y comprometida con el cambio climático, impulsando continuas mejoras en la eficiencia y el ahorro energético y planes ambiciosos de políticas de energías renovables.

Por otro lado, en este apartado se estudia otra alternativa: la alternativa denominada cero, consistente en no realizar ningún tipo de Plan de energías renovables a partir de 2011 y cubrir la demanda de energía con energías convencionales.

A continuación se especifican más concretamente ambas alternativas.

6.1.1 Alternativa cero

Esta alternativa asumiría que hasta 2010 se han llevado a cabo las medidas de promoción de las energías renovables en el marco del anterior Plan de Energías Renovables 2005-2010, pero que no se elabora un nuevo Plan ni se produce ningún desarrollo de energías renovables a partir de 2011.

A la hora de elaborar los objetivos del PER 2011-2020, el planteamiento de alternativas viene condicionado por imperativos legales de ámbito comunitario y nacional ya que, primero la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, de energías renovables y, posteriormente, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establecen para España en el horizonte 2020 un objetivo mínimo de participación de

las energías renovables del 20% en el consumo de energía final bruto, y una cuota mínima de energías renovables en el sector transporte del 10% para ese mismo año.

Por tanto, la “alternativa cero”, entendida como la no realización del PER 2011-2020, no es viable desde el punto de vista legal, ya que, tanto la Directiva como la Ley mencionadas, establecen la necesidad de elaborar planes de energías renovables de cara al cumplimiento de los objetivos para el año 2020.

Desde el punto de vista ambiental, la “alternativa cero” supone que se mantenga la actual tendencia de emisiones de CO₂ derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que supondría, cuanto mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO₂ y sus consiguientes problemas ambientales. Esto es, bajo la hipótesis conservadora de comparar las nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, únicamente con centrales de ciclos combinados a gas natural funcionando con alto rendimiento, este mínimo representaría 32 millones de toneladas de CO₂ en el propio año 2020, además de un volumen acumulado durante el periodo 2011-2020 que asciende a 167 millones de toneladas de CO₂, y de unas cantidades muy superiores a lo largo de la vida útil de esas nuevas instalaciones, que va mucho más allá del periodo de aplicación de este plan. La “alternativa cero”, es decir, la inexistencia del PER 2011-2020, supondría, por tanto, un daño medioambiental muy elevado y condicionaría gravemente las posibilidades de cumplimiento de los compromisos internacionales de España en materia de lucha contra el cambio climático. En este sentido, cabe recordar los inconvenientes generales de las energías tradicionales:

- Se producen emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmosfera.
- Se generan residuos de difícil tratamiento.
- Son Finitas.
- Existen en determinadas áreas geográficas.
- Crean dependencia exterior del suministro energético.
- Crean menos puestos de trabajo que las renovables.
- No contribuyen al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en general cerca de zonas muy desarrolladas.

Como elemento añadido, cabe mencionar que la inexistencia del PER 2011-2020 supondría la desaceleración de un importante y moderno sector económico, en el que España es pujante, con repercusiones muy negativas sobre la creación de riqueza, el empleo, la balanza de pagos, y la seguridad de suministro energético, aspectos que ya son fundamentales para nuestro país cada uno de ellos por separado y en cualquier época, y que todos juntos y en la coyuntura actual resultan trascendentales.

En definitiva, resulta obligado e ineludible definir unos objetivos que favorezcan un cambio del modelo energético actual y permitan dar cumplimiento a los objetivos europeos, debido a los importantes beneficios medioambientales, sociales, y económicos asociados a este cambio de modelo.

6.1.2 *Alternativa prevista (Mix Energético)*

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE OBJETIVOS

España lleva un largo recorrido en el desarrollo e introducción de las energías renovables en el mercado energético. Esta estrategia, que se inició en el año 1980

después de las crisis energéticas de los años setenta, empezó a dar sus frutos a finales de la década y en los años 90, pero ha tenido una importante aceleración en la segunda mitad de la década 2000-2010.

El objetivo mínimo obligatorio del 20% para la participación de las energías renovables en el consumo final bruto de energía en España, fijado en la Directiva 2009/28 CE de energías renovables y recogido en el ordenamiento jurídico español mediante la Ley de Economía Sostenible, es una condición de contorno fundamental para el establecimiento del objetivo que se propone en este Plan de Energías Renovables 2011-2020.

Pero cabría reflexionar sobre cuál es el objetivo idóneo para España en el horizonte 2020 respetando el mencionado objetivo mínimo ya comprometido y establecido. Para ello, hay que tener en cuenta múltiples criterios, de tipo económico, ambiental, tecnológico y social.

En la coyuntura actual que atraviesa la economía mundial y la española, los aspectos de tipo económico tendrán una relevancia muy importante. El hecho de que, a día de hoy, la mayoría de las energías renovables eléctricas necesiten de unas retribuciones económicas adicionales a la de los distintos mercados para estimular su desarrollo, obliga a considerar el impacto que los costes que estas políticas tienen sobre esos mercados –especialmente sobre el mercado eléctrico- y, como consecuencia, los efectos sobre la competitividad de la economía española y sobre la evolución de los precios de la energía.

Estas reflexiones son las que aconsejan fijar en este Plan de Energías Renovables un objetivo ajustado a la contribución mínima de las energías renovables que exige la Directiva de Energías Renovables para España, del 20%.

No obstante, los argumentos económicos no son los únicos que hay que tener en cuenta aunque sean muy importantes. El desarrollo de los sectores industriales y de servicios relacionados con las energías renovables y la relación entre la promoción de estas fuentes y la política de reducción de las emisiones de gases precursores del efecto invernadero, son algunos de los argumentos para aumentar los objetivos, que podrían compensar parcialmente los efectos económicos de la promoción de las energías renovables.

Haciendo un balance entre estos aspectos y considerando que el sistema energético debe integrar de una manera económicamente sostenible las energías renovables, el 21 de diciembre de 2010, la Subcomisión de análisis de la estrategia energética española para los próximos 25 años, constituida en el seno de la Comisión de Industria, Turismo y Comercio del Congreso de la Diputados, aprobó el documento citado al comienzo del capítulo, en el que se recomendaba que la participación de las energías renovables fuera del 20,8% en el año 2020, superior al objetivo mínimo obligatorio. Este es el objetivo que se recoge en este Plan.

El siguiente paso, una vez adoptado un objetivo global para la participación de las energías renovables en el “mix” energético, es asignar los objetivos por sectores de energías renovables partiendo de un análisis multicriterio. A continuación se comentan las variables tenidas en cuenta en la fijación de estos objetivos sectoriales:

COSTES DE GENERACIÓN

Los costes de generación de las tecnologías asociadas al aprovechamiento de las energías renovables es un parámetro muy importante a tener en cuenta en la asignación de objetivos por sectores.

Las tecnologías asociadas a cada uno de estos sectores han iniciado su camino hacia la competitividad en distintos momentos y a velocidades también distintas. Estos condicionantes, añadidos a las características intrínsecas de cada una de las tecnologías y de las propias fuentes energéticas, son determinantes para explicar la actual clasificación de las energías renovables atendiendo a sus costes.

Pero para fijar los objetivos sectoriales en el año 2020 debemos tener en cuenta los costes de las distintas tecnologías en el año 2020. Esto será determinante para fijar los objetivos de tecnologías que puedan entrar en competencia y, el caso más evidente, es el de las tecnologías eléctricas que vierten su producción a la red. Un completo análisis de los costes actuales de generación eléctrica con energías renovables y su prospectiva al año 2020 se puede encontrar en el apartado 5.2 del Plan de Energías Renovables 2011-2020, y en cada uno de los apartados sectoriales del Capítulo 4 del mismo.

Según este análisis prospectivo, y en lo que se refiere a la generación de electricidad, la tecnología que presenta una mayor competitividad con el mercado eléctrico en el horizonte del año 2020 y que aporta un potencial energético muy importante de desarrollo es la energía eólica terrestre. Esta es una de las razones principales por la que se fija el mayor objetivo de crecimiento en el horizonte del plan para esta tecnología.

Del análisis se desprende, también, que otras tecnologías que pueden tener una participación muy importante en el mix energético en el futuro, como las solares, podrían ofrecer una competitividad con el mercado eléctrico en un horizonte no muy lejano, aunque se sitúen en la próxima década. Un análisis con mayor detalle de estas cuestiones, puede encontrarse en el Capítulo 9 del PER 2011-2020.

“MIX” DE ENERGÍAS RENOVABLES SUFICIENTEMENTE DIVERSIFICADO

La necesidad de diversificar las fuentes energéticas utilizadas para mejorar la seguridad de suministro es un concepto que también se debe tener en cuenta con las energías renovables. Atendiendo a sus características, y para asegurar la cobertura de la demanda en todo momento, también es conveniente tener una participación adecuada de cada una de ellas, combinándolas de la manera más eficiente.

APROVECHAMIENTO EFICIENTE DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

A pesar de los elevados recursos de energías renovables disponibles en España, es necesario utilizarlos de una manera racional. Hay que prestar atención a qué tecnologías ofrecen un mejor aprovechamiento del potencial de las energías renovables y tenerlo en cuenta a la hora de asignar objetivos a nivel sectorial. La aplicación a los distintos usos finales de la energía y el potencial de evolución de las tecnologías asociadas son aspectos también muy importantes para determinar el mix de energías renovables más adecuado.

EFFECTOS AMBIENTALES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Las energías renovables ofrecen una mejora muy importante respecto a las energías fósiles en cuanto a la reducción del impacto ambiental del ciclo energético y, por ello, su promoción representa una de las herramientas más importantes para luchar contra la degradación del medio ambiente. En algunos impactos como el cambio climático, la contribución de las energías renovables es determinante.

No obstante, el impacto ambiental de las energías renovables no es nulo, y se deberán tener en cuenta las afectaciones ambientales de las distintas energías renovables en la definición del mix de las energías renovables.

Este punto está muy relacionado con el anterior, puesto que a un mayor rendimiento de las tecnologías de aprovechamiento, menores serán las necesidades de generación de energía primaria renovable y, por lo tanto, menores las afecciones ambientales que de ello se puedan derivar.

FACILIDAD DE INTEGRACIÓN DE ELECTRICIDAD A LA RED ELÉCTRICA

Para las tecnologías eléctricas, es fundamental el hecho de que una determinada tecnología pueda contribuir, o no, a la gestión de un sistema eléctrico ibérico que tiene una interconexión muy débil con el sistema eléctrico europeo y que va a continuar siendo débil en el período de aplicación del PER. Este es un aspecto muy relevante a tener en cuenta y se analiza en el apartado 7.1 del Plan.

POTENCIAL DISPONIBLE

El PER tiene un objetivo temporal fijado en el año 2020, pero debe, también tener en cuenta un horizonte temporal más largo en la toma de decisiones que tienen períodos de maduración superiores a los 10 años. Este es el caso del desarrollo y la introducción de nuevas tecnologías que, a pesar de estar todavía alejadas de la competitividad, ofrecen unas posibilidades para el futuro que hay que tener en cuenta en el PER 2011-2020.

El potencial de las distintas tecnologías se ha descrito en el anexo IV. La evaluación del potencial total de cada fuente de energía renovable es una labor compleja dada la naturaleza de estos recursos. En general, la mayoría de estas energías proceden de la energía solar, transformada de una u otra forma, pero sus posibilidades de aprovechamiento están limitadas según las características de cada fuente de energía renovable. En general podemos distinguir entre:

- Potencial total: Toda la energía existente de un tipo concreto de fuente renovable.
- Potencial accesible: Toda la energía que es posible técnicamente aprovechar de un tipo concreto de fuente renovable.
- Potencial disponible: Toda la energía que es posible técnicamente aprovechar de un tipo concreto de fuente renovable teniendo en cuenta consideraciones económicas, sociales y de mercado.

El potencial considerado a efectos de la planificación es el potencial disponible tal y como se ha definido en el párrafo anterior, pero este podría variar si las circunstancias socioeconómicas o de mercado cambiasen. A continuación se presenta una tabla resumen, referido al potencial disponible según fuente de energía:

Tecnología	Potencial disponible (ktep)
Biocarburantes	4.775
Biogás	1.819
Biomasa	20.425
Energías del mar	516
Eólica	> 66.000
Geotermia	25.546
Hidroeléctrica	5.642
Residuos	4.045
Fotovoltaica	> 260.000
Solar térmica	> 15.000
Solar termoeléctrica	257.000

Conviene destacar y comentar algunos de los valores reflejados en esta tabla:

- El valor en el sector de los biocarburantes es el potencial estimado de producción en el horizonte 2020 (entendido como la capacidad de fabricación instalada que se estima para esa fecha) pero no considera todo lo que podría realizarse si se utilizasen más recursos como los que aparecen en el área de biomasa.
- El valor de biomasa se considera conservador pero parte de sus recursos podrían ser aprovechados para producción de biocombustibles. Por otro lado, dependiendo de la distribución entre aplicaciones térmicas y eléctricas de la biomasa, este potencial de energía final podría variar ya que las aplicaciones térmicas tienen un mayor rendimiento e implican un aprovechamiento más eficiente del recurso en cuanto a energía final generada.
- El valor del área hidroeléctrica no incluye bombeos.
- El potencial para la energía solar en España sería mucho mayor al planteado en la tabla ya que la media de irradiación global es 1.600 kWh/m² al año sobre superficie horizontal, lo que nos sitúa a la cabeza de Europa. Se ha considerado un valor conservador de energía final producida.
- El potencial para fotovoltaica y para solar termoeléctrica es el mismo pero la diferencia de rendimiento de las instalaciones implica valores ligeramente distintos. Estos dos valores no pueden sumarse ya que la cantidad utilizada por una tecnología impedirá su aprovechamiento con la otra.

Otras consideraciones a tener en cuenta en esta tabla son las aplicaciones finales de cada tecnología. Mientras que las áreas de Energías del mar, Eólica, Hidroeléctrica, Solar fotovoltaica y termoeléctrica sólo se dedicarán a generación eléctrica, el área de Solar térmica lo hará exclusivamente a generación térmica, las áreas de Biogás, Biomasa, Biolíquidos, Geotermia y Residuos dividirán su producción entre generación eléctrica y generación térmica y el área de Biocarburantes se dedicará al sector del transporte (no obstante, dadas sus características se incluirá en las siguientes páginas dentro del análisis de las áreas térmicas).

POTENCIAL SEGÚN APLICACIÓN

Como se ha indicado, no todas las fuentes de energía renovable pueden abastecer todo tipo de aplicaciones, por ello deben tenerse en cuenta por separado los potenciales existentes según la capacidad de generación eléctrica o térmica.

A continuación se presenta una tabla resumen, referido al potencial para generación eléctrica:

Tecnología	Potencial (GW)
Solar	> 1000
Eólica terrestre+marina	340
Geotermia (zonas estudiadas)	2,7
Geotermia (zonas favorables, por evaluar)	16,9
Undimotriz	20
Hidroeléctrica	33
Bombeo	13
Biomasa Eléctrica	8
RSU	1,8
Biogás	1,2

Como puede observarse, además del gran potencial bruto que ofrece la energía eólica, evaluado en unos 340 GW, las tecnologías solares ofrecen un potencial elevadísimo. También son muy relevantes las aportaciones que pueden hacer fuentes como la energía undimotriz, la biomasa o la geotermia.

La siguiente tabla presenta el potencial de aquellas fuentes de energía renovable con participación en la generación de energía térmica:

Tecnología	Potencial (ktep)
Biocarburantes	4.775
Biogás	1.819
Biomasa	20.425
Geotermia	12.376
Residuos	4.045
Solar térmica	> 15.000

Respecto a esta tabla deben considerarse las mismas apreciaciones realizadas para la tabla de potencial disponible de recursos renovables respecto a Biocarburantes y Biomasa.

Puede considerarse que, en el caso de Biocarburantes, Biogás, Biomasa, Residuos y Solar térmica el potencial que se presenta es el mismo que el potencial del recurso. Por lo tanto, para los casos Biogás, Biomasa y Residuos serían alternativos con los potenciales eléctricos.

De ello se deduce que el potencial para Biogás, Biomasa y Residuos deberá repartirse entre aquella energía que se destine a producción eléctrica y la dedicada a usos térmicos, considerando que habrá instalaciones de cogeneración que produzcan tanto electricidad como calor.

En el caso de Geotermia, el valor expuesto sólo incluye aquellas aplicaciones destinadas a producción de calor mediante recursos geotérmicos de baja temperatura.

La diferencia con el potencial total (13.170 ktep) corresponde al recurso destinado a aplicaciones eléctricas utilizando recursos geotérmicos de media y alta temperatura y EGS.

Los recursos de biolíquidos se destinarán a aplicaciones térmicas y/o eléctricas, mientras que los biocarburos irán al sector del transporte; el resto de tecnologías cubrirá otras aplicaciones térmicas, como procesos industriales, climatización y producción de ACS.

Este análisis de potenciales, junto al análisis prospectivo de evolución de costes, debe ser tenido muy en cuenta en la definición de los objetivos de cada una de las tecnologías.

POTENCIAL DE MEJORA DE LA TECNOLOGÍA

La capacidad de evolución de las tecnologías también debe ser tenida en cuenta en la fijación de objetivos. Este es un tema que está muy relacionado con los costes, pero hay otros aspectos relevantes como las dificultades de integración en la red eléctrica u otros tipos de dificultades para su utilización, como la inadecuación de los motores de vehículos para utilizar mezclas elevadas de etanol, la baja densidad de acumulación de las baterías, las dificultades para el limpiado del biogás, la indisponibilidad de sistemas de anclaje para la eólica marina, etc. Si se prevén mejoras tecnológicas en estos campos en sectores que ofrecen potenciales elevados, también deben ser tenidas en cuenta al fijar los objetivos sectoriales.

EMPLEO GENERADO

El sector de las energías renovables es muy intensivo en la creación de puestos de trabajo, tal como se analiza en el punto 11.2 del PER 2011-2020. Pero la intensidad en las necesidades de empleo no es uniforme en todos los sectores, ni en la distribución territorial de esos empleos. Sectores como la biomasa presentan una mayor intensidad de creación de empleo y más concentrada en zonas rurales, mientras otros sectores crean menos empleo sin una territorialización distinta al conjunto del empleo existente. Estas consideraciones deben ser tenidas muy en cuenta en la fijación de objetivos sectoriales.

APOYO PÚBLICO NECESARIO

Las energías renovables necesitan de apoyos públicos para conseguir los objetivos marcados. Las necesidades de apoyo se irán reduciendo, cómo ya está pasando en los sectores más maduros, a lo largo de período de aplicación del presente Plan, pero irán apareciendo nuevas tecnologías que ofrecerán mayores oportunidades y que necesitarán de nuevos apoyos puesto que se encontrarán en una fase más inicial de su curva de aprendizaje tecnológico.

A pesar de esto, habrá que administrar con prudencia el esfuerzo del conjunto de la sociedad para la promoción de las energías renovables, en el sentido de que hay que tener en cuenta las tecnologías que ofrecen unos costes –y unos precios- más competitivos y que, por lo tanto, requieren de menos apoyos públicos para su desarrollo. En los puntos 8.8 y 9.2 del PER 2011-2020 se tratan estas cuestiones.

OTROS BENEFICIOS SOCIALES

Se deberán tener en cuenta, también, otros aspectos como la contribución a la mejora y mantenimiento de las masas forestales, a la fijación de población en ámbitos rurales, a la contribución al desarrollo del sector agrícola y ganadero, al consumo de territorio, a la afectación paisajística, etc.

6.2 COMPARATIVA ENTRE LA ALTERNATIVA 0 Y LA ALTERNATIVA FINAL

Se propone la comparativa entre alternativas a través de la siguiente tabla:

	Histórico		Alternativa 0		Alternativa Final	
	2005	2010	2011	2020	2011	2020
Consumo Final Bruto de energías renovables (ktep)	8.302	12.698	12.698	12.698	13.901	20.525
Consumo Final Bruto de Energía (ktep)	101.719	96.382	96.255	98.443	96.255	98.443
Producción de electricidad renovable (ktep)	4.624	7.323	7.323	7.323	7.860	12.455
Consumo Bruto de Electricidad (ktep)	25.080	25.104	25.668	31.961	25.668	31.961
Cuota de EERR en el consumo final bruto de energía (%)	8,2%	13,2%	13,2%	12,9%	14,4%	20,8%
Cuota de EERR en el consumo final de energía de transporte (%)	0,8%	5,0%	5,0%	4,8%	7,1%	11,3%
Cuota de electricidad renovable sobre Consumo Bruto de Electricidad (%)	18,4%	29,2%	28,5%	22,9%	30,6%	39,0%

* Contribuciones de energías renovables calculadas según metodología Directiva 2009/28/CE

A continuación se describe el desglose por energías renovables, cuya justificación se incluye en el siguiente apartado:

	Alternativa 0			Alternativa Final		
	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total
	ktep	%	%	Ktep	%	%
Biocarburantes y biolíquidos	1.442	11,36%	1,47%	2.713	13,22%	2,76%
Biomasa – Producción eléctrica	243	1,91%	0,25%	697	3,39%	0,71%
Biomasa – Usos térmicos	3.655	28,78%	3,71%	4.203	20,48%	4,27%
Biogás – Producción eléctrica	64	0,50%	0,07%	224	1,09%	0,23%
Biogás–Usos térmicos	34	0,27%	0,03%	100	0,49%	0,10%

	Alternativa 0			Alternativa Final		
	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total
	ktep	%	%	Ktep	%	%
Eólica terrestre	3.641	28,67%	3,70%	6.083	29,64%	6,18%
Eólica marina	-	-	-	157	0,76%	0,16%
Geotermia–Producción eléctrica	-	-	-	26	0,13%	0,03%
Geotermia–Usos térmicos	16	0,12%	0,02%	50	0,24%	0,05%
Hidroeléctrica	2.719	21,41%	2,76%	2.822	13,75%	2,87%
Energías del mar	-	-	-	19	0,09%	0,02%
RSU+industriales- eléctrica	57	0,45%	0,06%	129	0,63%	0,13%
RSU+industriales- térmica	40	0,32%	0,04%	350	1,71%	0,36%
Solar fotovoltaica	540	4,25%	0,55%	1.063	5,18%	1,08%
Solar termoeléctrica	59	0,47%	0,06%	1.237	6,02%	1,26%
Solar térmica	183	1,44%	0,19%	644	3,14%	0,65%
Aerotermia	5	0,04%	0,01%	10	0,05%	0,01%
Total EERR	12.698	100%	12,90%	20.525	100%	20,85%
Consumo energía primaria	98.443		100%	98.443		100%

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

6.2.1 Justificación del 'mix' de energías renovables en la asignación de objetivos del PER 2011-2020

Las tecnologías de generación eléctrica con energías renovables, en general, se han desarrollado con mayor velocidad que las orientadas a usos térmicos, principalmente, por haber podido acceder a unos sistemas de apoyo adecuados y que se han mantenido durante un largo período. Esto permite que, en conjunto, el grupo de tecnologías eléctricas presente un buen grado de competitividad en costes respecto a las tecnologías que utilizan fuentes convencionales y que, además, presenten unas posibilidades de evolución en el futuro que permiten prever que esta competitividad va a mejorar ostensiblemente en esta década.

Esta situación relativamente mejor en cuanto a evolución tecnológica y costes justifica que en el PER 2011-2020, el mayor esfuerzo para el cumplimiento del objetivo marcado por la Directiva de Energías Renovables -un 20% del consumo final bruto de energía- corresponda a este grupo de tecnologías. Efectivamente, los objetivos para sector de la generación eléctrica representan el 61% de los objetivos globales para el

año 2020 mientras que los usos térmicos, en los sectores del calor/frío y de los transportes, representan el 39% restante.

Pero no todas las tecnologías de generación eléctrica con energías renovables están en la misma situación. Hay tecnologías maduras o muy maduras como la eólica o la hidroeléctrica y otras que están iniciando sus pasos, como la energía de las olas o la geotermia con sistemas estimulados. El reparto de los objetivos en electricidad entre las distintas opciones tecnológicas se ha establecido teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente.

La energía **eólica** presenta un buen comportamiento atendiendo a varios de estos criterios. En primer lugar, tiene una tendencia y evolución prevista especialmente favorable en cuanto a los costes, pues es una tecnología que en muy pocos años puede tener una situación de competitividad plena con la generación a partir de las tecnologías convencionales, inclusive con las reglas actuales del mercado eléctrico, en las que no se contemplan determinados costes de las externalidades de la generación con fuentes no renovables. También tiene un potencial energético a desarrollar muy relevante, en segunda posición detrás de las tecnologías solares como se ha puesto de manifiesto.

Además, la energía eólica presenta ventajas adicionales en lo que se refiere a la creación de empleo asociada o a la generación de actividad económica en ámbitos rurales. Sin embargo, en otros aspectos como la integración de la producción en la red eléctrica su situación relativa frente a otras energías renovables no es tan favorable. En otro aspecto de especial relevancia, como es la afectación ambiental, se considera que todas las energías renovables presentan ventajas respecto a las energías convencionales, especialmente en lo que se refiere al cambio climático, pero la energía eólica sería la de mayor afectación potencial a la avifauna, para lo que resultará esencial una adecuada evaluación de efectos en el trámite ambiental de los proyectos específicos.

En síntesis, la energía eólica en tierra es la que presenta unas mejores características en cuanto a potencial, competitividad económica, generación de empleo, generación de riqueza y, dado el elevado potencial disponible en España, es posible efectuar una selección concienzuda de los emplazamientos para minimizar la posible afectación sobre la avifauna. Por estas razones, la energía eólica en tierra es la principal apuesta de la alternativa seleccionada para la asignación de objetivos del PER 2011-2020.

Dentro de las tecnologías existentes de aprovechamiento de la energía eólica, también se ha incluido un objetivo específico para iniciar el despliegue de la eólica marina, que presenta unos potenciales y previsiones de crecimiento espectaculares en horizontes más alejados, pero cuyo aprovechamiento requiere de un arduo esfuerzo de desarrollo tecnológico y superación de barreras tecnológicas para permitir la viabilidad e implantación de parques eólicos marinos en aguas profundas. Igualmente, se considera un objetivo específico para la implantación de instalaciones eólicas de pequeña potencia, por las ventajas adicionales que representa respecto a la gran eólica, como una potencial mayor eficiencia global por las pérdidas evitadas en las redes de transporte y distribución, y que permiten la integración de generación renovable sin necesidad de crear nuevas infraestructuras eléctricas. Además, pueden fomentar la implicación ciudadana en la mejora de la eficiencia energética, el autoabastecimiento energético y la lucha por el cambio climático.

Por su parte, la energía **hidroeléctrica** es la segunda en cuanto a los objetivos fijados en el sector eléctrico, aunque se vea superada por la biomasa térmica en cuanto a aportación energética. Las tecnologías hidroeléctricas tienen un grado de madurez muy elevado y unos costes también muy competitivos, especialmente en los casos de

rehabilitación o de nuevas centrales que aprovechen infraestructuras hidráulicas existentes. Pero su potencial de crecimiento es muy reducido debido al gran aprovechamiento de esta energía en todas las cuencas hidrográficas españolas. Además, a nivel medioambiental, estas instalaciones pueden tener afectaciones significativas en las masas de agua superficiales, que exige un cuidadoso análisis para cada proyecto. Por lo tanto, especialmente por su reducido potencial pendiente de aprovechar, el objetivo de crecimiento de esta tecnología que plantea el Plan es muy reducido, manteniéndose, eso sí, como una de las tecnologías que más energía aportan al sistema por su desarrollo histórico.

En tercer lugar en el sector de generación eléctrica, y en quinto en el conjunto de tecnologías renovables, se sitúan las tecnologías **solares, fotovoltaica y termoeléctrica**. A pesar de que actualmente tienen una situación de competitividad en costes de generación poco favorable, por el estadio en que se encuentran en sus curvas de aprendizaje tecnológico, se prevé que ésta mejore significativamente a lo largo de la década, situándose en unos costes muy próximos a la competitividad con los costes de generación a partir de fuentes energéticas convencionales, y adelantando a otras tecnologías que actualmente tienen unos costes menores.

Especial mención merece el enorme potencial para la generación eléctrica en España que ofrecen las tecnologías solares, lo que representa un aspecto estratégico clave para nuestro país a largo plazo. En este sentido, el desarrollo de las tecnologías de aprovechamiento directo de la energía del Sol podría convertirse en la principal apuesta energética para las siguientes décadas, por lo que el fomento, creación y consolidación del tejido industrial, profesional y científico, asociado a los sectores y tecnologías solares, han de considerarse necesariamente como una apuesta estratégica para España también en el horizonte 2020. La tecnología solar termoeléctrica ofrece, además, la posibilidad de mejorar la gestionabilidad de la producción eléctrica de origen renovable en España, y la fotovoltaica, por su parte, permite poner en práctica conceptos como la generación distribuida o las redes inteligentes puesto que la competitividad en aplicaciones en edificios orientadas al autoconsumo puede darse en los próximos años.

En lo que se refiere a aspectos ambientales, tal como se argumenta en el apartado 6.4, no se considera que estas tecnologías tengan asociados impactos de gravedad, especialmente con las tramitaciones ambientales a las que se someten los proyectos específicos, para su implantación racional y ordenada. Además, en los aspectos de creación de empleo, el desarrollo de los sectores solares tiene un comportamiento muy positivo, especialmente en aquellas tecnologías para aplicaciones de generación distribuida.

El sector de la **biomasa** para generación **eléctrica** es un sector de una elevada madurez tecnológica pero, a pesar de esto, no acredita una competitividad elevada con las tecnologías convencionales como sería deseable, a excepción de algunos aprovechamientos de residuos industriales. Según los análisis de prospectiva de costes realizados, tampoco se vislumbra una evolución muy importante a la baja en esta década. A pesar de tener un gran potencial, su orden de magnitud es sensiblemente inferior al que presentan otras energías renovables como las solares o la eólica.

No obstante, el sector de la biomasa puede contribuir de manera muy determinante a la fijación de la población en el territorio, al mantenimiento de las masas forestales y a la creación de empleo. Y en un ámbito más técnico, la biomasa es una tecnología totalmente gestionable desde la perspectiva de la operación de las redes eléctricas,

que puede contribuir a la introducción de la generación eólica y solar fotovoltaica en el sistema eléctrico.

Desde el punto de vista de la eficiencia energética, es necesario estimular la cogeneración con biomasa o, simplemente los usos térmicos para climatización o generación de agua caliente sanitaria (ACS). Teniendo en cuenta esto es importante recalcar que los usos térmicos de la biomasa aportan el 23% de la alternativa final para el cumplimiento del objetivo global del Plan, situándose en segundo lugar, por detrás de la energía eólica.

El origen de la **biomasa térmica** es el mismo que la biomasa eléctrica y, por lo tanto, tiene asociada similares beneficios de tipo ambiental o social. Pero los usos térmicos presentan, ya hoy en día, una buena competitividad con las energías convencionales para determinadas aplicaciones. Los usos térmicos, al darse generalmente en instalaciones de menores dimensiones que los eléctricos, contribuyen de una manera más importante a la creación de empleo. Además, la biomasa térmica es la energía que se puede introducir más rápidamente en el ámbito del calor/frío y tener un efecto de especial relevancia en la diversificación energética de este sector que actualmente es totalmente dependiente de los combustibles fósiles. Por estas razones, la biomasa de uso térmico es la principal apuesta para usos térmicos y una de las más importantes en el contexto global del PER 2011-2020.

Por su parte, los **biocarburantes** son una herramienta clave para poder reducir la dependencia de los combustibles fósiles que presenta el sector del transporte actualmente. Las tecnologías asociadas a la producción de biocarburantes avanzan hacia la llamada segunda generación, que proporcionará mayor sostenibilidad y una reducción de los costes de producción, que hoy son mayores que los de gasolinas y gasóleos al no internalizar estos sus costes ambientales. Los costes de producción de los biocarburantes dependen de múltiples factores, que se analizan en el capítulo 4 del PER 2011-2020, siendo muy importante la evolución de los precios de las materias primas en los mercados internacionales.

Por su parte, la tecnología **solar térmica** presenta buenas características en la mayoría de los criterios considerados como en potencial y creación de empleo. No obstante, debería mejorar en aspectos como los costes y la incorporación de innovaciones tecnológicas. A largo plazo es una tecnología muy competitiva, puesto que aprovecha un recurso energético gratuito que llega a los tejados y azoteas de los edificios sin ningún coste, pero queda margen de mejora en aspectos como el diseño de las instalaciones o de los equipos para que puedan garantizar esta competitividad a largo plazo y para que puedan cubrir un mayor número de aplicaciones. Por todo ello, se propone un objetivo ambicioso, multiplicando por 3,5 su aportación actual al mix energético actual.

Por último, los restantes sectores presentan aportaciones menores y los objetivos se han fijado teniendo en cuenta sus potenciales más modestos como en el caso del **biogás** y el de los **residuos**, o que son tecnologías en pleno desarrollo y que presentan potenciales muy importantes como es el caso de las **energías del mar** o de la **geotermia**. Para estos casos el criterio de fijación de objetivos debe entenderse como un compromiso para el desarrollo de estas tecnologías y para el inicio de la puesta en marcha de algunas instalaciones a gran escala y en condiciones reales de funcionamiento. El hecho de que en España existan numerosas iniciativas de desarrollos tecnológicos para el aprovechamiento de la energía de las olas se ha tenido en cuenta en la fijación del objetivo para esta tecnología.

6.2.2 Valoración económica de la Alternativa final

El análisis económico, que es un elemento fundamental en la definición un plan, adquiere mayor importancia en uno de las características de este plan, en el que se aborda el desarrollo de las energías renovables —que configuran ya un importante sector de actividad económica— hasta el final de la década que acaba de comenzar, y contempla un importante crecimiento de diferentes áreas. Además, la actual coyuntura económica otorga a este tipo de análisis un papel aún más relevante, tal y como se recoge en el apartado 6.2, cuando se tratan los criterios para la selección de objetivos.

Ahora bien, si su importancia es un aspecto ampliamente compartido, no siempre lo es tanto el alcance y la forma en que se llevan a cabo estos análisis, y ello puede dar lugar a diferentes valoraciones.

Lo más inmediato y obligado es llevar a cabo la evaluación económica más directa correspondiente a las nuevas instalaciones a poner en marcha en el marco del PER 2011-2020, es decir, la inversión asociada a esas instalaciones y los apoyos previstos para estimular tales inversiones. Por ello, se ha realizado un detallado análisis de los desarrollos previstos a lo largo del periodo para cada una de las áreas y tipos de instalaciones contempladas, de la inversión estimada y de los diferentes apoyos previstos para acometer esas inversiones.

Un resumen de ese análisis se presenta a continuación. Pero la sola evaluación de esas variables dejaría fuera de consideración importantes elementos que deben tenerse en cuenta a la hora de hacer un balance económico, y más aún si se trata de hacer un balance socioeconómico del Plan, ya que para ello se requiere tener en cuenta otra serie de variables, algunas de ellas de difícil ponderación. Por ese motivo, tras la inversión y apoyo previsto se presenta la síntesis de otros análisis realizados para llevar a cabo un balance más equilibrado del Plan.

INVERSIÓN Y APOYO PREVISTO

De acuerdo con el desarrollo previsto en cada una de las áreas y con los trabajos realizados sobre prospectiva de costes, se ha estimado la inversión y las necesidades de apoyo a lo largo del periodo.

La tabla siguiente recoge una síntesis de la evolución prevista durante el periodo de aplicación del PER, de la inversión asociada al Plan, así como de los apoyos considerados para su desarrollo. La inversión se presenta dividida en tres grandes grupos de áreas: eléctricas, térmicas y biocarburantes, y los apoyos divididos en dos partes: los costes para la Administración y los costes para el sector privado:

PER 2011-2020: INVERSIÓN Y APOYO PREVISTO											Escenario Base	
(millones de euros)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL	TOTAL
											2011-2020	
<i>Inversión</i>												
Áreas eléctricas	6.993	7.117	4.734	4.043	4.320	4.663	4.938	5.559	6.377	6.998		55.743
Áreas térmicas	353	362	420	451	676	746	724	794	843	911		6.279
Biocarburantes	0	0	0	0	45	300	0	30	300	100		775
INVERSIÓN TOTAL	7.346	7.479	5.153	4.494	5.041	5.709	5.662	6.383	7.520	8.009		62.797
<i>Coste para la Administración</i>												
Subvenciones	37	61	81	92	101	115	121	127	120	113		968
Financiación	3	5	6	7	7	8	9	10	11	11		77
Otras medidas (Información...)	2	14	7	7	6	6	6	6	6	6		67
Subtotal Administración	43	81	93	105	115	130	136	143	137	130		1.112
<i>Coste para el sector privado</i>												
Primas electricidad renovable (Escenario Base)	489	1.325	1.954	2.283	2.502	2.671	2.790	2.923	3.078	3.218		23.235
Incentivos al calor renovable	-	2	8	13	18	23	27	31	34	36		191
Subtotal sector privado	489	1.327	1.962	2.296	2.520	2.694	2.817	2.954	3.112	3.254		23.426
TOTAL COSTES (Escenario Base)	532	1.408	2.055	2.401	2.635	2.824	2.954	3.097	3.249	3.384		24.539

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, el PER prevé promover una inversión durante la década que supera los 62.000 millones de euros, de los que más de 55.000 se corresponden con instalaciones de generación de electricidad con estas fuentes y más de 6.000 millones con instalaciones para usos térmicos. Por lo que se refiere a los biocarburantes, la elevada capacidad existente actualmente en el sector hace prever una inversión muy moderada en nuestro país durante el periodo de aplicación del Plan, y orientada a la producción de biocarburantes de segunda generación.

En cuanto a los apoyos necesarios, el PER contempla un coste para la Administración algo superior a los 1.100 millones y un coste para el sector privado inferior a los 23.500 millones de euros.

El coste para la Administración está integrado por tres tipos diferentes de medidas: las subvenciones que, con algo menos de 1.000 millones de euros durante todo el periodo, representan el grueso de las partidas públicas, el coste imputado a la financiación, que se ha estimado en alrededor de 75 millones de euros —un 8% de las cantidades totales destinadas a financiar proyectos de energías renovables—, y una tercera partida, algo inferior a los 70 millones que integra un conjunto variado de medidas, como son las de información, formación, planificación, promoción y otras. En el capítulo 8 del PER se presenta el detalle de las actuaciones previstas en materia de subvenciones y financiación.

Y por lo que respecta al coste para el sector privado, hay dos partidas claramente diferenciadas:

- Las cantidades a abonar en concepto de primas equivalentes a la generación de electricidad con fuentes renovables que, para las nuevas instalaciones a desarrollar en el marco del PER 2011-2020, ascienden a un total acumulado durante la década cercano a los 23.250 millones de euros —con un máximo de unos 3.200 millones en el año 2020—. El impacto de las energías renovables en los costes del sistema eléctrico se analiza con detalle más adelante en este capítulo.
- Los incentivos al calor renovable a través del nuevo sistema, el ICAREN, que está previsto comenzar a aplicar en el año 2012 y representan un apoyo acumulado a lo largo de todo el periodo de aplicación del Plan inferior a los 200 millones de euros.

BALANCE SOCIOECONÓMICO: SÍNTESIS

Si bien en el epígrafe anterior se recoge la evaluación económica de la inversión y apoyos contemplados en el PER, un plan de estas características presenta múltiples ventajas de muy diversa índole, entre las que cabe destacar las económicas, sociales y ambientales.

Por ello, para hacer un balance mínimamente equilibrado de los efectos del PER 2011-2020, es preciso tomar en consideración esas ventajas en la medida de lo posible.

Para ello, hay una serie de efectos económicos, que podemos denominar directos y que son cuantificables y susceptibles de ser sumados y restados como parte de un balance económico aunque, lógicamente, como todo lo que tiene que ver con el futuro, esté sujeto a la formulación de hipótesis sobre posibles evoluciones.

En este grupo se encuentran ventajas tan importantes para nuestro país como las importaciones de energía que evitará el Plan, especialmente importantes las de gas natural y las de gasóleo, los ahorros derivados de las emisiones de CO₂ evitadas por el PER. En la tabla siguiente se presentan estos efectos, con su valoración económica y se comparan con los costes anteriormente evaluados, a los que se ha añadido una partida que proviene del plan anterior y finaliza en 2013, como es la menor recaudación en el impuesto de hidrocarburos correspondiente a los biocarburantes:

PER 2011-2020: BALANCE ECONÓMICO DE EFECTOS DIRECTOS			
BENEFICIOS (millones de euros)		COSTES (millones de euros)	
Menor importación de gas natural	17.412	968	Subvenciones
Menor importación de gasóleo	7.125	77	Costes de financiación
Ahorros por reducción de consumo de gasolina	981	67	Otros gastos
Ahorros por reducción de emisiones de CO ₂	3.567	23.235	Prima equivalente régimen especial
		191	Sistema de incentivos al calor renovable
		99	Menor recaudación IH (*)
TOTAL	29.085	24.637	TOTAL

(*): Menor recaudación en impuesto de hidrocarburos correspondiente a biocarburantes. Partida que proviene del PER anterior y finaliza en 2013.

Como se puede observar los beneficios superan ampliamente a los costes, ya que sólo con los ahorros derivados de la menor importación de combustibles fósiles alcanzan la cifra de 25.500 millones de euros, superior a los costes del Plan, que se cifran en 24.637 millones de euros. A los beneficios deben añadirse los ahorros derivados de la menor emisión de CO₂, que se estiman en 3.567 millones de euros.

Finalmente, existen otra serie de beneficios, igualmente importantes pero de más difícil cuantificación, sobre los que se ha hecho un ejercicio de estimación que se presenta en la siguiente tabla:

PER 2011-2020: Otros beneficios a considerar	
Creación acumulada de riqueza (incrementos de contribución al PIB) durante 2011-2020 (millones de €)	33.607
Estimación de empleo total vinculado a las energías renovables en 2020	287.513
Reequilibrio balanza de pagos: Exportación de tecnología	

Fuente: Elaboración Propia

Para mayor detalle sobre los cálculos referidos en este apartado, pueden consultarse el Capítulo 9 y el Capítulo 11 del Plan de Energías Renovables 2011-2020, que están dedicados a justificar y argumentar, respectivamente, el Balance económico y el Impacto socioeconómico y climático de la aplicación del Plan.

6.3 EFECTOS AMBIENTALES SOBRE EL TERRITORIO POR CADA SECTOR ENERGÉTICO

El objeto del presente apartado es la introducción e identificación de los efectos ambientales previsibles generados por los distintos sectores energéticos renovables derivados del desarrollo del PER 2011-2020 durante las acciones de desarrollo de cada tecnología: obtención del recurso, construcción y desmantelamiento de las instalaciones y aprovechamiento y explotación del recurso.

Se considera importante mencionar todas las afecciones identificadas en este capítulo, que se producen a nivel de proyectos individualizados, si bien, como se verá más adelante, a una escala de planificación, no se puedan evaluar todas ellas, debido a que no es objeto del presente plan. La consideración de los valores ambientales del territorio fuera de la escala general de planificación, objeto de este capítulo, tendrá lugar en etapas siguientes, ya sea en la planificación autonómica o en la evaluación de impacto ambiental de los proyectos individualizados, sin perjuicio de la normativa aplicable en cada caso.

6.3.1 Sector de los biocarburantes y biolíquidos

Las principales acciones derivadas del desarrollo de esta tecnología que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Obtención del recurso (OR)
- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	OR	C y D	A y E
Ocupación del territorio	X	X	
Estructura y calidad del suelo	X	X	X
Calidad de las aguas	X		
Recursos hídricos	X		
Fijación de CO ₂	X		
Ruido		X	X
Emisiones			X
Diversificación y autoabastecimiento energético			X
Partículas en suspensión	X	X	
Percepción visual	X		

Factores	OR	C y D	A y E
Hábitats naturales	X		
Cobertura vegetal	X	X	
Especies introducidas	X		
Comunidades		X	
Poblaciones	X	X	
Empleo	X	X	X
Percepción social		X	X
Desarrollo regional	X	X	X
Ordenación del territorio		X	
Otros efectos indirectos			X

FASE DE OBTENCIÓN DEL RECURSO

En el caso del aprovechamiento de biocarburantes y bioalimentos a partir de cultivos energéticos se requieren actuaciones específicas para la obtención de la materia prima que representa el propio recurso renovable. Dichas actuaciones llevan asociados una serie de efectos previsibles que son analizados a lo largo de este apartado.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

El cultivo de especies energéticas, tanto herbáceas como leñosas, necesita la ocupación de determinadas extensiones de terreno, cuya superficie dependerá directamente de la demanda del mismo. Esta ocupación implica la asignación del terreno a un uso determinado durante un periodo de tiempo, muchas veces no definido.

Este efecto puede considerarse tanto positivo (revitalización de zonas rurales abandonadas) como negativo (afección a hábitats o biotopos), y tendrá que ser evaluado en las fases siguientes caso por caso.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La utilización de recursos naturales para la obtención de biocarburantes y bioalimentos a partir de cultivos energéticos, implicaría la siembra de ciertas especies en tierras de labor que, en algunos casos, se encuentran en desuso. La presencia de los cultivos energéticos en estos suelos supone la aportación de nuevos componentes minerales, lo que supone un enriquecimiento de éste y un aporte positivo al medio. La proliferación de estos cultivos mejora las características físicas del suelo, alterando los procesos erosivos y la estructura general, evitando procesos como la compactación del terreno.

En cuanto a las variaciones en la composición química, en el caso de que apareciesen determinados componentes como productos fitosanitarios y fertilizantes debido al incremento de la actividad agraria, se alterarían los equilibrios biogeoquímicos y las

propiedades químicas y biológicas del sustrato. Ambos productos se emplean habitualmente para evitar posibles plagas tanto vegetales como animales y mejorar la producción vegetal. Sin embargo, estos productos pueden producir contaminación en el suelo debido a su acumulación. Además, el agua de lluvia puede producir la lixiviación de estos contaminantes químicos fijados en el suelo, pudiendo alcanzar acuíferos, ríos o lagos, y producir efectos negativos en masas de agua cercanas, tanto superficiales como subterráneas. Por último, la flora y fauna también pueden verse afectados negativamente por la contaminación por productos fitosanitarios y fertilizantes. Para evitar los efectos negativos ocasionados por los productos fitosanitarios y los fertilizantes, sería recomendable realizar un cultivo regulado por la Política Agraria Común (PAC) y basado en técnicas tradicionales.

Para aquellos casos en los que se sembraran especies arbóreas en tierras de barbecho se generaría un aumento de la cohesión del suelo y una mejora de su estructuración. La especie y la granulometría del terreno determinan que el grado de desarrollo y ramificación de las raíces sea diferente en cada uno de los casos. Sin embargo, en todos los casos, el crecimiento del entramado radicular en el suelo conllevaría una variación en los procesos de retención del agua, así como una mejora en la calidad y cantidad del suelo, ya que los procesos erosivos originados por el agua de lluvia y el viento se verían minimizados. Esto evitaría la escorrentía superficial y favorecería la filtración del agua al sustrato, lo que serviría de aporte a posibles acuíferos que se encuentren bajo tierra.

CALIDAD DE LAS AGUAS

Como se ha explicado anteriormente una excesiva presencia de fertilizantes y productos fitosanitarios podría afectar negativamente a la calidad de las aguas. Estos compuestos pueden filtrarse a posibles acuíferos o ser arrastrados por agua de lluvia afectando a ríos o lagos. Esto traería consigo una contaminación de las aguas que podría ocasionar efectos negativos sobre los seres vivos y ecosistemas.

RECURSOS HÍDRICOS

La presencia de masas vegetales favorece una mayor dispersión del agua procedente de las precipitaciones, evitando así que el agua caiga de forma torrencial y no se filtre al suelo adecuadamente. Los cultivos energéticos suponen una alta cantidad de masas vegetales, las cuáles captan la mayor parte del agua. Esto hace que el agua pase primero por la masa vegetal y vaya descendiendo poco a poco al suelo, produciendo así un aporte constante a las masas de agua tanto superficiales como subterráneas. Además, la vegetación también capta agua de otro tipo de situaciones climáticas como es la presencia de niebla, suponiendo un aporte positivo a los recursos hídricos del medio.

FIJACIÓN DE CO₂

La presencia de una superficie vegetal extensa supone una mayor captación de CO₂. Esto se debe a que este gas es básico para el proceso de fotosíntesis realizado por la vegetación para su crecimiento y supervivencia. La fotosíntesis consiste en la captación de materia inorgánica y su transformación en materia orgánica con la ayuda de la energía lumínica. Este proceso de fijación de CO₂ es muy positivo ya que supone la reducción de uno de los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera. Además, la vegetación produce como residuo O₂, gracias al cual los seres vivos aeróbicos pueden respirar y sobrevivir en el medio que les rodea.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

La presencia de partículas como humo, polen o cenizas implica un aumento de la contaminación atmosférica, lo que podría ocasionar efectos nocivos sobre la salud. La masa vegetal de los cultivos energéticos capta las partículas en suspensión presentes en el medio evitando que se encuentren dispersas. Tras esto, las partículas en suspensión tienden a acumularse en las estructuras de las plantas, y son lavadas y acumuladas en el suelo al precipitarse.

PERCEPCIÓN VISUAL

El principal efecto de los cultivos energéticos sobre el paisaje se correspondería a un cambio en el terreno agrario.

Los cultivos energéticos podrían tener tanto un efecto positivo como negativo en cuanto a la percepción visual. En el caso de que se empleen residuos vegetales o se cultive en una zona abandonada o en desuso, la presencia de cultivos energéticos supondrá una mejora de la percepción visual del medio. Sin embargo, el cultivo de especies energéticas en zonas previamente agrícolas y con cultivos alimentarios será considerado negativamente.

Además, la percepción visual de la zona también depende del tipo de cultivo que se realice. Monocultivos extensos suponen un impacto visual alto debido a que se da un uso del terreno homogéneo que supone un contraste con pequeñas fincas de uso agrícola. Debido a ello, las plantaciones acordes a la distribución espacial de la zona, con cultivos de distintas especies y poco extensos, supondrían un impacto visual positivo.

HÁBITATS NATURALES

El cambio de los usos del suelo en el medio produce un cambio en la estructura de los hábitats naturales. Este cambio supone un efecto positivo o negativo en función del hábitat que se está modificando previamente. Una zona que es un vertedero y pasa a ser un cultivo energético supondría una mejora en el hábitat de las distintas especies animales y vegetales. Sin embargo, un cambio en una estructura vegetal ya formada como una masa boscosa, supondría un paso atrás en la calidad de un determinado hábitat.

Además, también se puede ver beneficiado el hábitat por el tipo de cultivo que se realiza. Cultivos de la misma especie sin dejar ningún tipo de linderos supone una pérdida del hábitat natural y de las especies de flora y fauna relacionadas con dicho hábitat. Sin embargo, un cultivo mixto con linderos mantiene las especies naturales en los bordes del campo de cultivo. De esta forma, las especies florísticas y faunísticas siguen presentes en los linderos de la zona aunque su hábitat se vea reducido. A esto se une que los cultivos mixtos tienen una mayor resistencia a posibles plagas o enfermedades, ya que no está presente únicamente una especie vegetal.

COBERTURA VEGETAL

La introducción de especies vegetales para la producción de cultivos energéticos supone un cambio en la cobertura vegetal, ya que se modifican las especies vegetales que estaban en el área previamente. Dicho cambio puede considerarse tanto positivo como negativo, en función del tipo de vegetación que hubiera previamente. Si fuese un terreno que se encuentra en barbecho o desuso, el cultivo de especies energéticas supone un aumento de la cobertura vegetal. Sin embargo, si hubiera sido un terreno

con especies arbóreas o arbustivas, la introducción de especies herbáceas para cultivos energéticos supone una disminución en la cobertura vegetal.

Como se ha mencionado anteriormente, también es importante respetar las zonas de linderos próximas a los cultivos. Si estas zonas se mantienen, la cobertura vegetal que se pierde de especies naturales es menor, minimizando así el impacto del cultivo energético.

ESPECIES INTRODUCIDAS

La introducción de especies vegetales para cultivos energéticos ocasiona la aparición de especies externas a una zona determinada y puede suponer un impacto positivo o negativo en función de la situación previa. De esta forma, el origen de las especies de los cultivos energéticos puede ser distinto al hábitat donde se implantan y por tanto ocasionar problemas en el ecosistema local. Sin embargo, si el ecosistema local no posee gran riqueza o variedad de vegetación, la introducción de estas especies supone un aumento en la riqueza y biodiversidad de la zona. Hay que tener en cuenta, por tanto, el tipo de especies que se introducen y si el hábitat donde se introducen puede verse afectado por ellas.

POBLACIONES

El principal efecto que se puede dar por la introducción de cultivos energéticos es un cambio de hábitats y especies vegetales que ocasione fluctuaciones en las poblaciones de fauna presentes. Al considerarse sobre la flora y los hábitats un impacto que puede ser tanto positivo como negativo, se hará la misma valoración en el impacto sobre la fauna. De esta forma, la aparición de cultivos energéticos puede suponer una fuente de alimento adicional para ciertas especies animales y una mejora para el hábitat de algunas de ellas. Sin embargo, otras especies pueden ser perjudicadas al generarse un cambio en el hábitat y adaptarse adecuadamente. Las especies que prefieren zonas más abiertas tenderán a aumentar sus poblaciones en esta zona, mientras que especies que se encuentran en zonas más boscosas tenderán a disminuir la cantidad de individuos, o incluso desaparecer. Para mantener la fauna autóctona de una zona es importante dejar pasos naturales y zonas como linderos donde las especies se puedan desarrollar.

EMPLEO

El cultivo de especies vegetales supone la necesidad de mano de obra tanto de forma directa como indirecta en el proceso de obtención del recurso energético. Esto supone un impacto positivo sobre el empleo en la región, ya que se necesita un número alto de gente para llevar a cabo un proceso de obtención del recurso adecuado. Esto trae consigo un aumento en el empleo de la región y la aparición de nuevas oportunidades laborales. Los cultivos energéticos pueden suponer una oportunidad especialmente para los jóvenes, ya que puede ser una salida laboral que además asegure la continuidad del núcleo rural.

DESARROLLO REGIONAL

La creación de empleo trae consigo un desarrollo importante de la región, pues supone reactivar la economía de esta zona. Zonas agrícolas que pueden haber sido abandonadas en el pasado debido a falta de productividad, pueden ser reactivadas por el fomento de los cultivos energéticos. Esto también trae consigo una mejora en el aspecto económico de la región y con ello el desarrollo de infraestructuras como son los canales de riego. Como consecuencia, la reactivación de estas zonas agrícolas ocasiona de forma indirecta posibles mejoras en industrias relacionadas con la

producción agraria. Igualmente la creación de empleo supone la llegada de gente que precisa de una serie de servicios como es la industria hotelera o de restauración, que se ven beneficiadas por la fase de obtención del recurso.

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La propia construcción y existencia de las infraestructuras asociadas al aprovechamiento de los biocarburantes y biolíquidos supone la necesidad de realizar actuaciones específicas con efectos ambientales sobre el medio ambiente. Dentro de la fase de construcción, las acciones a considerar serán las propias de las labores durante la obra civil, asociadas a: habilitación del terreno, construcción de las infraestructuras asociadas y habilitación de la red de conexiones de las mismas, considerándose esencialmente dentro del último aspecto los caminos de acceso, y la instalación de redes de distribución de energía eléctrica en los casos en que sea necesario. En la fase de existencia, se considerarán únicamente las afecciones derivadas de la propia presencia de las instalaciones en el territorio.

En este apartado se analizan, por tanto, los efectos ambientales de los distintos cultivos energéticos debido a la construcción y desmantelamiento de las instalaciones.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Los principales efectos en el territorio se deben a la ocupación por parte de las infraestructuras de la superficie donde se van a instalar. En este caso, se trataría de la instalación de una central para la obtención de la energía procedente de los cultivos energéticos. Este impacto sería negativo ya que se ocuparía un área extensa donde desarrollar todo el proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos. Normalmente las instalaciones se sitúan alejadas de las plantaciones del cultivo energético, con lo que el efecto sería en un territorio distinto. Dentro de este apartado, no habría que tener en cuenta únicamente la presencia de la central, si no también cualquier tipo de instalación auxiliar u otras infraestructuras necesarias para la producción, transformación, y almacenamiento de los cultivos energéticos.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La presencia de una instalación supone un impacto sobre la estructura y las propiedades físico-químicas del suelo. Durante el proceso de construcción de la central, se realizan movimientos de tierra, cementación y empleo de hormigón lo cual varía la composición química de las primeras capas del suelo. Junto con la presencia de la central, normalmente se realizan levantamientos de tierra y procesos relacionados con la instalación de la red eléctrica o de la calefacción y caminos de acceso a las diferentes instalaciones que también afectan de forma negativa a la estructura del suelo.

Además, también se ejecutan obras como la apertura de accesos e instalaciones auxiliares relacionadas con la central que suponen un efecto negativo sobre el suelo. Para estos procesos es necesario realizar previamente el desbroce del terreno. Esto supone la pérdida de toda la vegetación en la zona y hace que aumente la erosión del suelo durante el proceso de construcción debido al viento y las precipitaciones.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

El proceso de construcción de las instalaciones supone una serie de efectos negativos sobre la atmósfera en forma de partículas en suspensión. El movimiento de tierras, la apertura de caminos y el movimiento de maquinaria por los caminos supone la aparición de polvo y otras partículas en suspensión. Este proceso afecta de forma

negativa al medio, ya que se generan más partículas contaminantes atmosféricas de las que hay normalmente. Además de provocar molestias, las partículas en suspensión pueden ocasionar problemas de salud sobre personas con afecciones respiratorias.

RUIDO

Otro de los efectos negativos sobre la atmósfera viene dado por el aumento de ruido en la zona donde se realiza la construcción. El incremento de los niveles sonoros es normal en el proceso de construcción, ya que implica el uso de maquinaria, camiones y otras máquinas que generan altos niveles de ruido. Esta contaminación acústica produce una serie de molestias tanto a los trabajadores como a cualquier núcleo de población que esté cercano a la construcción. El ruido puede llegar a influir también sobre la rutina de ciertas especies animales, afectando a los lugares de reproducción y cría.

COBERTURA VEGETAL

Uno de los efectos negativos sobre la flora es el desbroce del terreno que hay que realizar antes de la construcción de las instalaciones. Aunque este proceso es necesario para después allanar el terreno, supone una destrucción de todas las especies vegetales, generando una pérdida de la cobertura vegetal de esta vegetación. Además, la desaparición de masas vegetales también ocasiona un aumento de la erosión del suelo por el viento y las precipitaciones.

COMUNIDADES

La pérdida de la cobertura vegetal trae como consecuencia una serie de perjuicios para la comunidad vegetal en sí, como es la pérdida de biodiversidad por la desaparición de individuos. No obstante, las instalaciones de producción de biocarburantes se ubican generalmente en polígonos industriales, en los que dicha pérdida de biodiversidad difícilmente afecte a especies raras o sea de especial relevancia.

POBLACIONES

El efecto de la construcción de instalaciones –si bien cabe resaltar de nuevo que éstas se ubican generalmente en polígonos industriales- podría suponer también un efecto negativo sobre las poblaciones animales. La introducción de un elemento extraño en su hábitat supone una serie de molestias durante el acondicionamiento de los individuos al medio. Igualmente se da una desaparición de vegetación de la que muchas especies animales dependen directa o indirectamente. Otro impacto negativo sobre la fauna viene dado por la creación de caminos y carreteras, que pueden suponer la muerte de individuos por atropellos. Por su parte, la instalación de nuevas líneas eléctricas puede ocasionar la muerte de aves por electrificación.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La presencia de estos cultivos supone una modificación del uso tradicional del suelo produciendo un efecto ambiental que puede ser considerado positivo o negativo en función del uso previo. La realización de un proyecto de la envergadura de una central para biocarburantes y biolíquidos supone un cambio en la ordenación del territorio urbana determinada anteriormente. El efecto será positivo si previamente dicha superficie de terreno estaba abandonada o el uso del suelo era urbano. Sin embargo, si había cultivos agrícolas distintos, y se cambia el uso del suelo a cultivos

energéticos, habrá que valorar si este cambio supone un efecto positivo o negativo en la ordenación del territorio.

PERCEPCIÓN SOCIAL

Del mismo modo, la percepción de la sociedad puede variar en función de la incidencia social de la instalación. Si va a interferir con la actividad normal de la población, será considerada negativa por la gente. Por otro lado, si la población considera la central como una oportunidad de evolución del municipio, las personas involucradas considerarán que dicha instalación es positiva.

EMPLEO

La construcción de una instalación se considera un efecto positivo sobre la creación de empleo ya que no sólo se cubren puestos de trabajo para el proceso de construcción de la instalación, sino también en industrias relacionadas con la construcción. La creación de empleo existirá tanto para personal técnico encargado de la construcción in situ de la instalación, como para personal en oficinas encargado de la realización del proyecto.

DESARROLLO REGIONAL

La fase de construcción trae consigo un efecto positivo directo sobre el desarrollo de las compañías constructoras cercanas que promueven el desarrollo y aumento de la riqueza de la zona. La presencia de la instalación también supone un desarrollo regional, ya que la creación de puestos de trabajo trae consigo la presencia de más gente en la zona. Este aumento de la población precisa cubrir una serie de necesidades proporcionadas por industrias no relacionadas con la construcción de la instalación, como es el sector hotelero y recreativo. Todo esto trae consigo un desarrollo regional de la zona y supone una mejora en las condiciones económicas de la población.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

A continuación, se describen los efectos ambientales previsibles por el aprovechamiento del recurso renovable y su explotación para la propia producción energética mediante las infraestructuras construidas. Estos efectos consisten en la recogida de la vegetación, su procesamiento y explotación, para generar energía eléctrica.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

El principal impacto sobre la estructura y calidad del suelo viene dado por la retirada de material del terreno. Esto supone un impacto negativo, ya que tanto si la vegetación está destinada a la producción de biocarburantes y biolíquidos como si es vegetación natural, se produce un cambio en las propiedades del suelo. Eliminando la vegetación que estaba en esa zona se altera la cantidad de materia orgánica que se aporta y en el ciclo natural del suelo.

Por otro lado, la presencia de los cultivos energéticos potencia el uso de suelos que previamente estaban abandonados y en desuso. La reactivación de estos terrenos supone un freno a los procesos de desertificación y erosión.

EMISIONES

El proceso de obtención de energía de los biocarburantes y biolíquidos se da a partir de la combustión de estos. Por ello, hay que tener en cuenta si el uso de estas

sustancias supone una emisión de gases de efecto invernadero mayor o menor que la realizada por el uso de combustibles fósiles. En principio, las emisiones de CO₂ emitidas debido a la combustión de biocarburantes y biolíquidos son aproximadamente las mismas que las captadas por la vegetación en el proceso de la fotosíntesis, con lo que el valor de las emisiones de CO₂ sería neutro. También habría que tener en cuenta las emisiones debido al transporte de los cultivos y a la maquinaria empleada en su recogida.

Se ha calculado que únicamente en 2010 se evitó la emisión de casi 6 millones de toneladas de CO₂ por el empleo de biocarburantes. El empleo de biodiesel en el transporte evita un 90 % de las emisiones de CO₂, un 99% de SO₂, un 63% de hidrocarburos, un 22% de CO y un 52% el volumen de partículas en suspensión. Por su parte, se estima que el empleo de bioetanol supone una reducción de entre el 40 y el 80% de los gases de efecto invernadero. Esto produce mejoras por tanto en los niveles de calidad del aire y se evita la contaminación atmosférica urbana.

Sin embargo, en determinados casos, otro grupo de gases como el NO_x podría tener un ligero aumento debido al empleo de biocarburantes y biolíquidos. Aun así, es importante realizar un estudio particular para cada caso y tener en cuenta todo el proceso en su conjunto para analizar cuál es la emisión de gases de efecto invernadero.

RUIDO

El propio funcionamiento de las plantas de producción de biocarburantes y de las instalaciones auxiliares supone un impacto negativo sobre la atmósfera por emisión de ruido, si bien su ubicación en polígonos industriales minimiza la relevancia de esta circunstancia.

Además, la recogida de material vegetal mediante maquinaria en las zonas de cultivos energéticos, así como el laboreo y mantenimiento de la tierra, suponen un impacto a nivel acústico y pueden ocasionar molestias sobre la fauna y los núcleos de población cercanos.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

Las reservas petrolíferas cada vez son menores y esto implica la necesidad de una nueva fuente energética, especialmente a nivel de transporte debido a la alta dependencia del petróleo. Actualmente, España depende de la importación de combustibles fósiles a nivel de generación de energía y principalmente a nivel de transporte. Debido a ello, es necesario un cambio en la política energética y especialmente en la dependencia del petróleo para el transporte. Los biocarburantes y biolíquidos pueden ser la futura fuente de energía que sustituya a los combustibles fósiles en el campo del transporte.

Otra de las grandes ventajas de los biocarburantes y biolíquidos es que no se dan únicamente en una zona determinada. Esto hace que los beneficios generados por los cultivos energéticos se dividan entre gran cantidad de agricultores y otros beneficiarios intermedios. Además, España presenta una gran extensión agrícola para el cultivo de especies energéticas, lo que supondría un aumento en nuestra capacidad de autoabastecimiento.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social hacia los biocarburantes y biolíquidos cada vez es más positiva, con una mayor parte de la población a favor de este tipo de energía. Esta aceptación social hace que los combustibles sean cada vez más comunes en la rutina diaria de la

población, especialmente en las redes de transporte urbanas. Además, la población percibe que los biocarburantes y biolíquidos son una oportunidad para la reutilización de muchos campos de cultivo que estaban abandonados o el aprovechamiento de los residuos vegetales.

Un factor a tener en cuenta es gestionar de forma adecuada la imagen de los cultivos energéticos. Es importante que estas especies no sustituyan a las agrícolas, ya que puede dar la impresión de que se usan los campos de cultivo para generar biocarburantes y biolíquidos en vez de para producir recursos alimenticios. Esta idea puede ocasionar que la sociedad se sitúe en contra de la explotación energética de los biocarburantes y biolíquidos, produciendo efectos negativos sobre la evolución de este tipo de energía.

EMPLEO

A nivel económico, uno de los sectores que presenta una mayor mejora por el uso de biocarburantes y biolíquidos es el empleo. Este sector energético generó en 2010 más de 46.000 puestos de trabajo entre empleo directo e indirecto. Sin embargo, el empleo creado directamente por la planta de producción no es especialmente alto (alrededor de 100 empleados por planta). Donde los biocarburantes y biolíquidos tienen realmente potencial de creación de empleo es en el aspecto indirecto. Empresas de alimentación que entregan sus aceites usados, empresas que recogen aceites y compañías petrolíferas que buscan un futuro en los biocarburantes y biolíquidos pueden verse ampliamente beneficiadas por los cultivos energéticos. Además de este empleo indirecto, los biocarburantes y biolíquidos también suponen una salida laboral a miles de agricultores, fomentando así el desarrollo rural y la productividad agrícola.

DESARROLLO DE LA REGIÓN

El desarrollo de la región también sufre un efecto positivo debido a la promoción de este tipo de energía. En este caso, es especialmente significativo el impacto que puede ocasionar a nivel rural. Pequeños pueblos y zonas agrícolas que presentaban pocos habitantes debido a la migración del campo a la ciudad, pueden verse favorecidos y aumentar su censo de población. Además, los biocarburantes y biolíquidos tienden a consumirse en los lugares de origen, produciendo un mayor desarrollo de la región donde se cultivan. Esto supone un aumento de negocios y una descentralización de la generación energética respecto a los núcleos de población grandes.

OTROS EFECTOS INDIRECTOS

Los biocarburantes dan lugar a la generación de productos secundarios que pueden ser aprovechados en otras industrias. Tal es el caso de productos como los cereales que pueden ser aprovechados como alimento para el ganado o la producción secundaria de glicerina que se emplea a nivel comercial en distintos sectores.

Una ventaja añadida es la elaboración de biodiesel a partir de aceites vegetales usados, con lo que se elimina un residuo contaminante que puede afectar especialmente al agua. Además, en caso de producirse un vertido, los biocarburantes se eliminan únicamente en un plazo de 21 días de forma natural. Mientras que, un vertido de fuel puede suponer una gran cantidad de gastos y ser altamente peligroso para el medio.

6.3.2 Sectores de la biomasa y biogás

Las principales acciones derivadas del desarrollo de estas tecnologías que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Obtención del recurso (OR)
- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	OR	C y D	A y E
Ocupación del territorio	X	X	
Estructura y calidad del suelo	X	X	X
Calidad de las aguas	X		
Recursos hídricos	X		
Fijación de CO ₂	X		
Ruido		X	X
Emisiones			X
Partículas en suspensión	X	X	
Diversificación y autoabastecimiento energético			X
Hábitats naturales	X		
Cobertura vegetal	X	X	
Especies introducidas	X		
Comunidades		X	
Poblaciones	X	X	
Empleo	X	X	X
Percepción social	X	X	X
Desarrollo regional	X	X	X
Ordenación del territorio		X	
Otros efectos indirectos			X

FASE DE OBTENCIÓN DEL RECURSO

En el caso del aprovechamiento de biomasa y biogás se requieren actuaciones específicas para la obtención de la materia prima que representa el propio recurso renovable. Esta obtención de la materia prima tiene un efecto debido a la plantación de

nuevas especies o al aprovechamiento de especies ya introducidas o de plantas ya existentes en el medio.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

La obtención de materia vegetal para el caso de la biomasa supondrá un efecto positivo si se realiza una gestión forestal de masas vegetales que existían previamente.

El cultivo de especies vegetales necesita la ocupación de una extensión de terreno apreciable.

Sin embargo, cuando se emplea como combustible restos de actividades silvícolas como el desbroce de la vegetación o cortas finales, la ocupación que se hace del terreno es mínima. Esto se debe a que el área de suelo que se gestiona ya tiene vegetación de forma previa, por lo que la extracción o producción del recurso renovable no supone una ocupación adicional del territorio.

Por otra parte, los residuos para la obtención del biogás no suponen ningún tipo de efecto sobre la ocupación del terreno debido a que se gestionan desechos como materia prima, los cuales no suponen modificaciones en el terreno para su producción.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La presencia de cultivos en zonas que se encuentran en barbecho o abandonadas supone un enriquecimiento del suelo, debido al aporte adicional de materia orgánica y nuevos minerales al territorio, aumentando así su fijación de carbono y productividad. La gestión forestal implica mejoras a nivel de estructura y calidad del suelo debido a que evita su degradación y erosión.

En cuanto a las variaciones en la composición química, cuando se empleen productos fitosanitarios y fertilizantes para mejorar el rendimiento de las plantaciones, se provocarán efectos similares a los ocasionados en el caso de otros cultivos.

El uso de especies arbóreas supondría un mayor grado de desarrollo y ramificación de las raíces produciendo una mejora en los procesos de retención del agua. Como consecuencia, se genera una afección en la calidad y cantidad del suelo, ya que los procesos erosivos originados por el agua de lluvia y el viento se ven minimizados. Esto evita que se den procesos de escorrentía superficial y favorece la filtración del agua al sustrato, que puede servir de aporte a posibles acuíferos que se encuentren bajo tierra.

En el caso del biogás, se produce una afección positiva sobre el suelo por la aplicación de los digestatos, gracias a su contenido en N, P y K. Únicamente se daría una afección sobre la composición química del suelo en el caso de que hubiera algún tipo de fuga de los residuos empleados en la generación de energía.

CALIDAD DE LAS AGUAS

La gestión forestal y de cultivos con la ayuda de productos fitosanitarios y fertilizantes podría producir efectos negativos sobre las aguas por la lixiviación de suelos contaminados en el caso de que se haga un uso incorrecto de los mismos. Esto originaría la contaminación de aguas subterráneas o superficiales y, como consecuencia, podrían darse impactos negativos sobre la flora y fauna. Otro caso en el que se produciría una contaminación de las aguas sería si hubiera algún tipo de fuga del efluente usado para la generación de energía por biogás.

RECURSOS HÍDRICOS

Cuando se dan precipitaciones, las masas forestales y los cultivos energéticos retienen parte del agua y la dispersan mediante sus diferentes estructuras vegetales. Este proceso evita la erosión del terreno por lluvia torrencial y los procesos de escorrentía superficial. Como consecuencia, el agua se encuentra disponible durante más tiempo y de forma más constante, lo que supone un aporte continuado a las masas de agua subterráneas y superficiales. La aplicación de vegetación forestal históricamente ha formado parte de la política hidrológica.

Otro fenómeno de captación de agua realizado por la vegetación se da en presencia de rocío o niebla. En este caso, los cultivos vegetales y las masas forestales captan el agua presente en la atmósfera por sus estructuras vegetales y la transfieren al suelo.

FIJACIÓN DE CO₂

La vegetación basa su ciclo vital en la fotosíntesis, que consiste en la transformación de materia inorgánica en materia orgánica mediante el empleo de CO₂ y de energía lumínica. La gestión adecuada de masas forestales y sus residuos y la existencia de cultivos destinados únicamente a la obtención de biomasa supone un aumento de la masa vegetal.

La alta presencia de cultivos supone más vegetación y con ello una mayor fijación de CO₂.

Por otro lado la gestión de masas forestales y sus residuos mejora la repoblación y regeneración de las mismas. Esto da lugar a un aumento en el número de individuos a nivel forestal, lo que se traduce en una mayor masa vegetal que capta CO₂.

El desarrollo de cultivos energéticos en zonas de suelos pobres, ocasionará un enriquecimiento de la materia orgánica, siendo un sumidero de CO₂.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Los cultivos y las masas forestales suponen un efecto positivo en cuanto a la emisión de partículas sólidas en suspensión que pueden producir efectos nocivos sobre la salud como afecciones respiratorias o alergias. Las estructuras vegetales acumulan estas partículas evitando así que se dispersen por el medio. Al haber precipitaciones, dichas partículas se lavan y acumulan en el suelo, evitando que se encuentren libres en el medio.

HÁBITATS NATURALES

La limpieza de zonas de bosque para la obtención de residuos forestales supone el incremento de zonas de hábitat para ciertas especies faunísticas silvestres.

La introducción de nuevas especies vegetales puede suponer un cambio en la evolución natural del hábitat. Este cambio puede ser positivo o negativo en función del proceso que se esté realizando. El cultivo de zonas agrícolas extensas para la obtención de elementos vegetales puede suponer una disminución del hábitat de ciertas especies presentes en esta zona. Por otro lado un cambio en una estructura vegetal formada como una masa boscosa para realizar un cultivo de especies vegetales, supondría un paso atrás en la calidad de un determinado hábitat.

COBERTURA VEGETAL

En principio, la gestión de cultivos energéticos supone un aumento de la cobertura vegetal ya que se siembran especies vegetales o se gestionan de tal forma que

aumente su biomasa. Sin embargo, las acciones posteriores de tala y desbroce de dicha vegetación para su posterior uso en una central de producción de biomasa, si no se atiende a la regeneración de la misma, suponen que esta cobertura vegetal se elimine.

Los tratamientos silvícolas y el desbroce de la vegetación también suponen un mayor crecimiento del arbolado y una mejora de la calidad de la madera en el futuro. Esto se debe a que al realizar una adecuada gestión silvícola, se realiza una selección de los individuos vegetales con mayor producción vegetal, lo que hace que aumente la regeneración de la masa vegetal principal y la capacidad de aprovechamiento de los productos a nivel forestal.

ESPECIES INTRODUCIDAS

La obtención de recursos vegetales para la generación de energía con biomasa puede venir dada por restos tanto forestales como agrícolas de las especies propias de una zona. Estas especies son nativas y, por tanto, no suponen una introducción de especies de ningún tipo, con lo que no habría ningún tipo de efecto negativo sobre la flora.

Sin embargo, el empleo de cultivos energéticos implica el uso de especies vegetales cuya productividad sea alta. Esto podría ocasionar la introducción de especies, como el sorgo y la colza etíope, que no son propias de la zona. De esta forma, el origen de las especies de los cultivos energéticos es distinto al hábitat donde se implantan y por tanto pueden ocasionar problemas en el ecosistema local. Debido a ello, hay que tener en cuenta el tipo de especies que se introducen y si el hábitat donde se introducen puede verse afectado por ellas. Para evitar efectos negativos sobre las poblaciones autóctonas, sería importante realizar cultivos mixtos con distintas especies vegetales y respetando los linderos.

POBLACIONES

La gestión de residuos vegetales supone una mejora de la calidad del arbolado y un aumento de la producción vegetal. Además, también se limpia el bosque, favoreciendo así el movimiento y el hábitat de ciertas especies de fauna silvestre, ocasionando un aumento en el número de individuos de las poblaciones de esta zona. Igualmente, los cultivos energéticos respetando linderos y empleando cultivos mixtos, pueden suponer una fuente de alimento adicional para pequeños mamíferos o aves e incluso una mejora en el hábitat.

EMPLEO

El abandono del campo ha sido una constante a partir del gran desarrollo de las ciudades, lo cual ha desencadenado un descenso en la producción económica y la creación de empleo en estas zonas. La necesidad de una adecuada gestión forestal y de producir una serie de cultivos energéticos supone el desarrollo de una nueva actividad económica en estas zonas. Como consecuencia, tanto la gestión de residuos forestales como el cultivo de especies energéticas implican un aumento del empleo en la región, trayendo consigo un crecimiento de la población. Por su parte, la gestión de residuos para la producción de biogás también trae consigo la creación de puestos de empleo.

PERCEPCIÓN VISUAL

La percepción visual del proceso de obtención del recurso en el caso de la biomasa dependerá del método empleado. En el caso de la gestión de residuos forestales y

agrícolas, la percepción visual es positiva ya que se mejora estéticamente la zona. El hecho de gestionar zonas de monte bajo y eliminar los residuos presentes hace que se favorezca la apertura de caminos y que se dé una mejoría en la visibilidad y el impacto visual.

DESARROLLO REGIONAL

El fomento de la biomasa trae consigo una mejora de la economía en la región, debido a un aumento de los puestos de empleo y la calidad de vida. Las poblaciones que fomentan el cultivo energético favorecen el crecimiento del número habitantes, así como un desarrollo regional importante. Como consecuencia, se precisa de nuevas infraestructuras y servicios (como carreteras, hospitales, colegios, etc.) que mejoran la calidad de vida de la población. Grupos sociales importantes a nivel rural, como los agricultores, se ven favorecidos especialmente por la presencia de cultivos energéticos. Este tipo de recursos supone un mercado más amplio para sus productos, y una mayor estabilidad económica al depender de mayor cantidad de recursos. Finalmente, la reactivación de estas zonas agrícolas ocasiona de forma indirecta posibles mejoras en industrias relacionadas.

Industrias agrícolas y forestales se ven beneficiadas económicamente por la venta de restos para la generación de energía. Igualmente la creación de empleo supone la llegada de gente que precisa de una serie de servicios como es la industria hotelera o de restauración, que se ven beneficiadas en la fase de obtención del recurso.

Por su parte, el biogás y la biomasa que emplea aceites vegetales usados no sólo generan energía sino que también suponen una salida a los residuos generados en otras actividades humanas, ocasionando mejoras importantes en el desarrollo regional.

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y EXISTENCIA

En este apartado se analizan los efectos ambientales debido a la construcción y existencia de las instalaciones para la obtención de energía de la biomasa y del biogás. La creación de estas instalaciones supone los impactos habituales sobre los distintos medios asociados a la construcción de una gran infraestructura.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Los principales efectos en el territorio se deben a la ocupación de la central principal para la explotación de la energía procedente de los residuos vegetales y de los cultivos energéticos. Este impacto, en el caso de la biomasa y el biogás, sería negativo ya que se realizaría una ocupación de un área extensa debido al tamaño de las calderas y de los digestores anaerobios. En el caso de la biomasa, las instalaciones se pueden situar alejadas de donde se realiza la obtención del recurso ya que los residuos forestales y agrícolas se pueden transportar. Sin embargo, en el caso del biogás obtenido por purines se precisa que la central esté más cerca para que su explotación sea rentable económicamente. Dentro de este apartado, no habría que tener en cuenta únicamente la presencia de la central, si no también cualquier tipo de instalación auxiliar u otras infraestructuras necesarias para la producción y almacenamiento de los residuos y de los cultivos energéticos.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La presencia de la central para el procesamiento de biomasa y biogás supone el impacto sobre la estructura del suelo propio de cualquier obra civil. Además, para preparar previamente el terreno es necesario realizar el desbroce de la vegetación

presente. Esto supone dejar el suelo desnudo, lo cual favorece la erosión del suelo durante el proceso de construcción debido al viento y las precipitaciones.

RUIDO

La presencia de maquinaria y el uso de transporte durante el proceso de construcción suponen un aumento de los niveles de ruido en la zona. Esto produce una serie de efectos negativos, en cuanto a molestias y estrés, a los trabajadores y posibles núcleos de población cercanos. También puede originar efectos negativos sobre la fauna, produciendo un abandono momentáneo de sus áreas de distribución e influenciando sobre los periodos de reproducción y cría.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Procesos como la apertura de caminos, el levantamiento de terreno, el movimiento de maquinaria, y transporte de materiales, suponen la emisión a la atmósfera de partículas en suspensión. Estos procesos producen un aumento de la contaminación atmosférica y pueden afectar de forma negativa a los seres humanos, favoreciendo la aparición de enfermedades respiratorias como el asma. La presencia de estas partículas también ocasiona molestias sobre la fauna presente en la zona.

COBERTURA VEGETAL

La presencia de una planta de producción de electricidad con biomasa o biogás supone la necesidad de desbrozar todo el terreno afectado por dicha central. Esto, unido al movimiento de tierras que causa una destrucción de las primeras capas del suelo, produce la eliminación de la cobertura vegetal de la zona. Al desaparecer la cobertura vegetal, se elimina de forma irreversible la vegetación presente en esta zona, lo que influye de forma negativa sobre la retención de agua y la calidad del suelo.

COMUNIDADES

La eliminación de vegetales supone un efecto sobre las comunidades florísticas debido a la desaparición de individuos. En lugares donde las especies son endémicas o inusuales, el efecto que puede tener eliminar algunos individuos puede ser significativo sobre toda la población. La eliminación de individuos puede tener un efecto dominó sobre toda la población, ya que ante la desaparición de especies nativas pueden aparecer especies invasoras que estén mejor adaptadas desplazando a las autóctonas.

POBLACIONES

La eliminación de poblaciones vegetales supone como efecto indirecto una afección a la fauna silvestre autóctona. Además, el proceso de construcción genera una serie de problemas y molestias que puede ocasionar la migración de una especie a otra zona. La creación de caminos y carreteras implica también la muerte de individuos por atropellos, mientras que nuevas líneas de transporte de energía eléctrica pueden ocasionar la muerte de aves por electrificación.

EMPLEO

La instalación de una central de generación eléctrica por biomasa o biogás produce empleo de puestos relacionados con la construcción e industrias afines, tales como el transporte o la metalurgia. Los puestos de empleo creados favorecen el desarrollo de la región y evitan situaciones de migración a las ciudades y abandono rural por altas tasas de desempleo.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La central de biomasa y biogás puede ser una importante mejora de la situación económica de la población en una región. Sin embargo, la población puede ver como un efecto negativo la presencia de una central eléctrica de este tipo en una zona cercana al municipio, si se considera que va a generar energía a partir de la destrucción de masas arbóreas y de zonas naturales cercanas.

DESARROLLO REGIONAL

La construcción de la central también supone un desarrollo regional debido a que es necesario crear nuevas infraestructuras como carreteras para una mayor accesibilidad a la planta y líneas eléctricas para la correcta distribución de la electricidad generada. Esto trae consigo también un aumento de la población, y con ello un desarrollo de industrias como la hotelera y la de restauración. Todo ello provoca una mejora de la situación económica y de la calidad de vida en la región.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La presencia de una central eléctrica por biomasa o biogás supone una modificación del uso tradicional del suelo produciendo un efecto ambiental que puede ser considerado positivo o negativo en función del uso previo del terreno. El efecto será positivo si previamente dicha superficie de terreno estaba abandonada o su uso del suelo era urbano. Sin embargo, si esa zona presentaba un valor ecológico alto, habrá que evaluar si este cambio supone un efecto positivo o negativo en la ordenación del territorio.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

A continuación, se presentan los efectos ambientales identificados a resultas de la explotación de la biomasa y el biogás para la obtención de la energía. Este proceso consistiría en la recogida de los residuos o cultivos vegetales y en los procesos necesarios para obtener energía a partir de ellos.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La recogida de residuos forestales supone una pérdida de la materia orgánica vegetal una parte de la cual podría ir al sustrato. Esta materia orgánica en principio serían nuevos nutrientes y componentes químicos para el suelo que favorecerían la composición química y estructura física. Otro impacto negativo viene dado en la gestión de los cultivos energéticos. Una vez recogida la biomasa en las zonas donde exclusivamente se han cultivado especies vegetales para la generación de energía supone dejar transitoriamente el suelo totalmente desnudo, y con ello un aumento de los procesos de erosión.

RUIDO

La recogida de los cultivos, y la tala y desbroce de la biomasa de los elementos arbóreos, supone la necesidad de empleo de maquinaria. Esto conlleva la emisión de ruido y por tanto un impacto acústico que puede ocasionar molestias en los núcleos de población cercanos. El ruido de la explotación de la central puede suponer también efectos negativos sobre la rutina diaria de las poblaciones de fauna, influyendo sobre sus comportamientos habituales.

EMISIONES

La producción de biomasa y biogás precisa de procesos de combustión para poder generar la energía eléctrica. Debido a estos procesos de combustión, la biomasa y el biogás producen la emisión a la atmósfera del carbono captado por la vegetación y los residuos sólidos respectivamente. De esta forma, se admite que los procesos de generación de electricidad por biomasa y biogás producen un balance neutro en emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

Además, hay que tener en cuenta que los procesos de digestión anaerobia de residuos ganaderos suponen evitar emisiones difusas de metano (CH₄). Este gas es el principal componente del biogás y, a nivel de efecto invernadero, produce una contaminación 21 veces mayor que la realizada por una emisión equivalente de CO₂.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

La generación eléctrica a partir de biomasa y biogás supone una menor dependencia externa en el suministro de combustibles fósiles. Este factor es un punto económico a favor de este tipo de energía, ya que se evita el transporte y representa una alternativa a combustibles como el gas natural o el petróleo que hay que importar de otros países. Esto reduce el gasto económico y además permite aumentar el grado de autoabastecimiento energético y diversificación energética, haciendo posible un consumo energético basado en varias fuentes de energía.

EMPLEO

La aparición de la biomasa y el biogás como fuente de energía favorece el desarrollo y crecimiento de determinadas industrias, y con ello el aumento de los puestos de trabajo. Los residuos forestales y el cultivo de zonas agrícolas suponen la necesidad de mano de obra para gestionar la elevada cantidad de biomasa. Esto favorece la aparición de empleo en zonas rurales, lo cual incrementa el desarrollo de la región y evita la migración rural. En general, las energías renovables generan 5 veces más puestos de empleo que las convencionales siendo igual la potencia eléctrica instalada. Para el caso particular de la biomasa, entre 2005 y 2010, se generaron más de 57.000 puestos de trabajo relacionados con ella de forma directa o indirecta. Mientras que en el caso del biogás, esta cifra ascendió hasta casi 2.000 empleos.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La obtención de energía mediante la biomasa y el biogás viene marcada por una tendencia social cada vez más positiva y a favor de esta energía. Además, la población percibe que la biomasa es una oportunidad para la reutilización de muchos campos de cultivo que estaban abandonados o el aprovechamiento de residuos vegetales que antes simplemente eran incinerados. Otra razón por lo que la población considera la generación de electricidad por biomasa es que favorece una adecuada gestión forestal. De esta forma, se evitan incendios forestales, plagas, y enfermedades por un exceso de masa vegetal y se protegen zonas con alto valor ambiental. Un indicador claro del auge que tiene esta energía es el incremento en el número de viviendas que obtienen la energía para su calefacción del consumo de biomasa.

Por su parte, el biogás tiene dos efectos positivos; por un lado se genera energía y, por otro se gestiona el problema de los residuos. De esta forma, la generación de biogás supone que la sociedad lo vea como la solución a dos problemas ambientales inmediatos y, por tanto, como algo positivo. Para fomentar la explotación de la energía a partir de biomasa y biogás entre los ciudadanos, se suelen realizar exposiciones y

campañas de educación ambiental donde se explican las ventajas de la biomasa y el biogás, y su gestión desde el principio al final del proceso.

DESARROLLO REGIONAL

La generación de energía por biomasa precisa de la obtención de recursos naturales procedentes normalmente de medios rurales. La gestión forestal y el cultivo de especies energéticas fomentan el desarrollo económico regional y evita procesos como la migración rural. Esto se traduce en un aumento del empleo en todos los sectores de la región y el crecimiento de la población.

El biogás, por su parte, genera energía a partir de residuos sólidos y líquidos, lo cual mejora la gestión de residuos en la región.

Además, la biomasa y el biogás traen consigo también una mejor distribución de los recursos energéticos, lo que otorga a la zona mayor independencia energética.

OTROS EFECTOS INDIRECTOS

Se pueden dar también efectos indirectos debido a la gestión de la biomasa y el biogás. El uso de la biomasa como recurso para la producción energética, fomenta la gestión adecuada de los residuos forestales lo que evita enfermedades y plagas en la vegetación, así como incendios a nivel forestal. Además la biomasa sobrante en el proceso de generación de la energía se puede emplear como abono en futuros cultivos energéticos o en zonas forestales.

6.3.3 Sector eólico

En este apartado se van a analizar fundamentalmente los efectos ambientales relacionados con el aprovechamiento de la energía eólica en tierra, debido a que la implantación de parques eólicos marinos ya fue sometida al procedimiento de evaluación ambiental estratégica contemplada en la Ley 9/2006, que concluyó en la Resolución conjunta de 5 de marzo de 2008, formulando la Memoria Ambiental del Estudio Estratégico Ambiental del Litoral para la instalación de parques eólicos marinos. No obstante, debido a que la tecnología de generación eléctrica es similar, los efectos ambientales presentarían evidentes similitudes, con la diferencia de su ubicación, una en tierra y otra en entorno marino, así como de la tecnología específica y utilización de distinta maquinaria durante las labores de transporte, montaje y operación y mantenimiento.

Las principales acciones derivadas del desarrollo de parques eólicos que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que pueden verse afectados en cada fase:

Factores	C y D	Exp
Ocupación del territorio	X	X
Estructura y calidad del suelo	X	
Ruido	X	X

Factores	C y D	Exp
Emisiones	X	X
Partículas en suspensión	X	
Percepción visual	X	X
Diversificación y autoabastecimiento energético		X
Hábitats naturales	X	
Hábitats artificiales		X
Cobertura vegetal	X	
Poblaciones	X	X
Empleo	X	X
Percepción social	X	X
Desarrollo regional	X	X
Ordenación del territorio		X

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En este apartado, se va a realizar el estudio de los efectos ambientales previstos durante la fase de construcción y desmantelamiento de las instalaciones necesarias para obtener la energía eólica. Este proceso consiste en las labores de transporte y montaje/desmontaje de los aerogeneradores y su presencia en la zona únicamente, sin entrar a valorar su funcionamiento y explotación.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Las labores de obra civil de canalizaciones para líneas subterráneas, viales, preparación de plataformas de montaje y cimentaciones, así como la maquinaria para la instalación de aerogeneradores, llevan asociadas la ocupación del territorio, de una manera parcial, en la poligonal autorizada para el emplazamiento del futuro parque eólico.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

El impacto que sobre la calidad del suelo que presenta la construcción de un parque supone un efecto negativo principalmente en la fase de construcción, debido a las necesidades de movimiento de tierras, acondicionamiento de caminos, apertura de zanjas y cimentaciones de los aerogeneradores. No obstante tras la construcción del parque, y una vez tomadas las medidas correctoras, la influencia sobre el suelo se limita al mantenimiento de las plataformas y caminos de acceso necesarios para el correcto mantenimiento del parque. Es importante mantener la mayor parte de la cobertura vegetal posible en la zona para evitar la erosión del terreno, especialmente en zonas de pendiente.

RUIDO

El proceso de construcción de un parque eólico también supone el empleo de una gran cantidad de maquinaria como son excavadoras, hormigoneras, etc. Todos estos elementos y el personal de obra ocasionan una serie de molestias y ruido durante el proceso de construcción. Esto puede afectar negativamente a la fauna presente en la zona y a la gente que habita en los núcleos de población cercanos.

EMISIONES

El proceso de ejecución de un parque eólico igualmente supone la generación de emisiones a la atmósfera por la utilización de maquinaria en las labores de construcción, transporte y montaje.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

La construcción de una estructura como es un parque eólico supone, como se ha mencionado en el punto anterior, el movimiento de tierras. Este efecto sería puntual y al principio de la fase de obra, cuando se está allanando el terreno para situar la infraestructura. Esto trae consigo la aparición de partículas en suspensión, especialmente en forma de polvo, y supone un efecto temporal negativo sobre la calidad atmosférica. La elevada presencia de partículas en la atmósfera podría ocasionar efectos perjudiciales sobre sectores de la población que posean problemas respiratorios, aunque debido a la ubicación de los parques, alejados de núcleos de población, este efecto es prácticamente nulo.

PERCEPCIÓN VISUAL

El hecho de que la energía eólica se base en el aprovechamiento de la energía del viento hace que para la instalación de los parques eólicos se busquen localizaciones ventosas. Estas zonas suelen coincidir con elevaciones del terreno que están poco antropizadas y donde el impacto visual del aerogenerador es elevado. A esto se une que los últimos desarrollos de aerogeneradores son infraestructuras de más de 100 metros de altura hasta punta de pala, produciendo un contraste con el medio natural que les rodea. Por ello, es importante tomar medidas para minimizar este impacto como elegir colores tenues para los aerogeneradores que limiten el impacto visual.

Por otro lado, está claro que hay en sitios naturales de gran importancia ambiental, donde no es aconsejable situar un parque eólico por muy altos que sean los valores de generación energética. Antes de establecer cualquier tipo de instalación de estas características, habrá que tener esto en cuenta y realizar Estudios de Impacto Ambiental adecuados a cada situación. No obstante, dentro del análisis del potencial de energía eólica se han eliminado aquellas zonas con altitudes superiores a 2.000 m., la razón es que los aerogeneradores pueden verse afectados por las temperaturas extremas y la formación de hielo, al tiempo que aumenta el impacto visual generado y los costes de inversión en infraestructuras inviabiliza desde el punto de vista económico la construcción del parque.

Aunque en menor escala, la presencia de la instalación eléctrica y los centros de transformación también afectan de forma negativa el entorno debido a la longitud de las líneas eléctricas que pueden atravesar áreas completamente naturales. Estos efectos negativos son paliados mediante el soterramiento de las líneas en las zonas con alto nivel de protección medioambiental.

HÁBITATS NATURALES

La inclusión de aerogeneradores en un hábitat natural supone un efecto negativo al representar la introducción de un elemento exterior a dicho hábitat. Esta afección se potencia durante la fase de construcción de un parque eólico, especialmente en las labores de montaje de los aerogeneradores.

COBERTURA VEGETAL

Como se ha mencionado anteriormente, la ocupación del terreno debido a un parque eólico supone un desbroce del terreno para las plataformas de montaje, viales, zanjas y edificios auxiliares. Debido a ello, toda la cobertura vegetal que pueda afectar al proceso de construcción del aerogenerador es eliminada. Sin embargo, se trata de limitar este impacto al mínimo, en las condiciones que establece la Declaración de Impacto Ambiental para cada proyecto.

POBLACIONES

La destrucción y fragmentación del hábitat supone un efecto negativo sobre las especies animales ya que supone un cambio en su entorno más directo. Como se ha comentado anteriormente, esto es solo especialmente grave para las poblaciones de aves, ya que tanto los ciclos migratorios como las zonas de nidificación pueden sufrir modificaciones debido a las obras de construcción y posterior funcionamiento del parque eólico. Distintas poblaciones de avifauna pueden cambiar sus patrones normales o incluso sus paradas migratorias por la construcción de los aerogeneradores. La creación de nuevas líneas eléctricas también provocaría efectos negativos por la electrificación de aves de forma puntual. Debido a ello, en el proceso de construcción, se tiende a emplear transformadores de baja a media tensión y el soterramiento de líneas eléctricas en los lugares donde la afección es mayor. Es importante evitar la construcción de parques eólicos en Zonas de Especial Protección para las Aves o en zonas de paso migratorias.

Por su parte, los animales terrestres podrían sufrir molestias, no por el aerogenerador en sí, sino porque una zona anteriormente poco transitada pasa a ser un lugar de presencia humana constante durante el período de construcción.

EMPLEO

La creación de un parque eólico supone un desarrollo social y de empleo muy importante para una región. Las empresas españolas son un referente mundial en la fabricación e instalación de aerogeneradores. Esto se traduce en la creación de miles de puestos de empleo relacionados con este tipo de energía. La fase de construcción de un parque eólico es donde se generan mayor número de puestos de trabajo. Además, otras industrias relacionadas como la siderúrgica o la metalúrgica también resultan beneficiadas por el crecimiento de la energía eólica. La creación de las estructuras de los aerogeneradores precisa de una participación importante de este tipo de compañías, lo que supone una mejora económica para ellas que conlleva un aumento en el número de empleados.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social del proyecto también es un factor subjetivo y depende del punto de vista de la población. Normalmente la construcción de parques eólicos se valora positivamente debido al crecimiento económico y de empleo local que supone para la región. Sin embargo, la creación de un parque eólico en una zona considerada especial por sus valores paisajísticos o naturales, hará que el proyecto sea juzgado

desde una perspectiva negativa. Por otra parte, la creación de un parque eólico en una zona abandonada o que incluso está en mal estado de conservación, será considerado como positivo ya que supone un nuevo uso del territorio.

DESARROLLO REGIONAL

Aunque las cifras de creación de empleo por la energía eólica ya son importantes, aún lo son más los beneficios en el desarrollo regional. Aspectos económicos y sociales relacionados con la energía eólica como son impuestos, licencias municipales, y alquiler de terrenos, han supuesto un significativo empujón al desarrollo regional. Gran cantidad de municipios y zonas rurales a lo largo de toda España se han visto beneficiados económicamente por la instalación de aerogeneradores. Los ingresos por un parque eólico, suponen el desarrollo de nuevas infraestructuras y servicios en muchos municipios.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

Este apartado engloba los efectos ambientales provocados por la explotación de la energía eólica y el funcionamiento de los aerogeneradores.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

La presencia de aerogeneradores puede suponer en principio un efecto negativo sobre el territorio en cuanto a la ocupación que representa la instalación de un parque eólico, si bien, de una manera discontinua, es decir con poca densidad de ocupación, permitiendo la compatibilidad con los usos tradicionales del terreno. Así el rendimiento de los aerogeneradores depende de su esquema de distribución y la distancia entre ellos. Se considera que los aerogeneradores deben situarse a una distancia mínima de 2,5 veces el diámetro del rotor, y 7 veces el diámetro del rotor entre las filas de aerogeneradores para evitar interferencias, y obtener un rendimiento óptimo. Por ello, la presencia de grupos de aerogeneradores supone la ocupación de amplias extensiones de terreno debido a la dispersión de los emplazamientos. A esta característica particular del parque eólico, hay que añadir la baja ocupación de otro tipo de instalaciones auxiliares relacionadas con dicho parque, como son las líneas eléctricas, generalmente enterradas por requerimientos medioambientales, o los accesos al parque, aunque en un alto porcentaje de los casos se utilizan accesos existentes adecuándolos y mejorándolos para el acceso de los aerogeneradores en la fase de montaje lo que supone una mejora en las infraestructuras rurales.

Un efecto positivo sobre la ocupación del territorio por el parque eólico es que no restringe el uso del terreno para otras actividades como la agricultura o ganadería. Esta característica hace que en muchos casos se compatibilicen ambas actividades con la producción de energía, manteniendo la actividad agrícola/forestal o ganadera.

RUIDO

Tradicionalmente una desventaja de la energía eólica era el ruido producido por el aerogenerador al girar. El aislamiento acústico de las góndolas, y especialmente los nuevos diseños de palas y la bajada de su velocidad de giro –se ha pasado de máquinas con una velocidad de giro de 40-50 r.p.m. a menos de 20 r.p.m.- han reducido sensiblemente el ruido, por lo que se considera que no produce un impacto acusado más allá de 100 metros. Es importante tener en cuenta estas potenciales afecciones acústicas y planificar adecuadamente la localización del parque eólico y sus aerogeneradores, a una distancia prudencial de viviendas.

Otro impacto que han generado los aerogeneradores es la interferencia electromagnética en señales de telecomunicaciones, afectando a señales de televisión y radio. Estos problemas han sido remediados en los modernos aerogeneradores, mediante la instalación de discriminadores de frecuencia que eliminan dichas interferencias, por lo actualmente su impacto sobre señales electromagnéticas es nulo.

EMISIONES

La principal virtud de un parque eólico es que produce una energía totalmente “limpia” y sin ningún tipo de emisiones de CO₂, NO_x, CO, SO₂ o metales pesados. Además, no es necesario ningún tipo de transporte ni de prospección minera y no se dan problemas de vertidos, ya que la energía se genera directamente en el aerogenerador. Un parque eólico de una potencia media de 25 MW evitaría la emisión de 57.600 toneladas de CO₂, 495 toneladas de SO₂, 135 toneladas de NO_x y 99 de partículas sólidas comparada con una central termoeléctrica de tipo medio. Esto supondría la reducción de niveles de contaminación que producen el efecto invernadero (CO₂) o que causa efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud de las personas (SO₂, NO_x, partículas sólidas). Se espera que únicamente por el desarrollo del sector eólico se hayan evitado la emisión a la atmósfera de más de 9,5 millones de toneladas de CO₂ al año únicamente en 2010.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

Uno de los aspectos que se ven favorecidos con la implementación de este tipo de energía es la diversificación y el autoabastecimiento energético. La energía eólica es una de las más maduras y de las que suponen un mayor autoabastecimiento, evitando así la dependencia energética de los combustibles fósiles de otros países.

HÁBITATS NATURALES

La inclusión de aerogeneradores en un hábitat natural supone un efecto negativo al representar la introducción de un elemento exterior a dicho hábitat. Aunque los animales terrestres tienden a adaptarse tras un tiempo a la presencia de los aerogeneradores, el efecto de un parque eólico sigue suponiendo una afección sobre el hábitat, siendo fundamentalmente crítico para las aves. Especies sensibles de avifauna pueden verse especialmente perjudicadas si un parque eólico es situado en hábitats importantes para ellas, como son las zonas de paso de rutas migratorias. Por ello, es importante desde el punto de vista de la conservación faunística tener en cuenta las zonas de paso de rutas migratorias, las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Áreas Importantes para las Aves (IBA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), y evitar, cuando sea posible, la construcción de parques eólicos en dichos emplazamientos.

HÁBITATS ARTIFICIALES

Aunque el efecto de un parque eólico es negativo sobre un hábitat natural, la situación cambia cuando se trata de hábitats artificiales. La presencia de aerogeneradores puede suponer un efecto positivo si se considera la creación de hábitats artificiales donde puedan proliferar otro tipo de especies.

POBLACIONES

La altura de los aerogeneradores y el movimiento giratorio de las palas pueden llegar a producir determinadas tasas de mortandad en las poblaciones de aves. En ocasiones, la avifauna sobrevuela las zonas cercanas a los parques eólicos y pueden acabar colisionando con las palas de los aerogeneradores. Esto suele producir su muerte o

heridas de gravedad, haciéndoles imposible retomar el vuelo. Es fundamental restringir el emplazamiento de parques eólicos en zonas importantes de paso o de nidificación, así como en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) o Áreas Importantes para Aves de España (IBAS). Una opción para los lugares donde finalmente se establece el parque eólico es pintar el final de las aspas del aerogenerador con colores llamativos o dejar pasillos para las aves entre los distintos aerogeneradores. También hay que tener en cuenta el efecto de la red eléctrica sobre las aves debido a que, en ocasiones colisionan con el tendido eléctrico y mueren electrocutados. Científicos e Instituciones dedicados a la conservación de la avifauna están llevando a cabo investigaciones con el fin de minimizar el impacto de los parques eólicos sobre las aves, en este sentido cabe destacar las investigaciones realizadas por la fundación MIGRES dentro del ámbito de los parques eólicos en la zona de Tarifa.

EMPLEO

El auge de la energía eólica supone un sector creciente de empleo, aunque en los procesos de operación y mantenimiento estos datos no son tan altos, ya que la operación y mantenimiento requiere de escasa presencia humana, aspecto este altamente positivo desde el punto de vista medioambiental. Se espera que la creación de empleo no tenga momentáneamente techo en este sector si no que pueda mantenerse de forma continuada a lo largo del tiempo, potenciado por el hecho de que cada vez son más las empresas españolas que exportan aerogeneradores al resto del mundo.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La energía eólica se valora como algo positivo a nivel de percepción social debido a su integración poco a poco dentro de la vida cotidiana de distintas regiones. Destacan zonas como Galicia, Castilla y León, Castilla La Mancha, y Aragón debido a su alta producción energética por este tipo de energía. En muchas ocasiones las zonas donde se sitúan los parques eólicos pueden seguir siendo usadas para el desarrollo de actividades de agricultura y ganadería sin que influya significativamente sobre estos, lo que supone una ventaja adicional para su explotación.

DESARROLLO REGIONAL

El desarrollo regional debido a la explotación de parques eólicos también es notable, ya que por una parte: se produce una generación de recursos económicos a nivel local, principalmente a impuestos municipales (impuesto de actividades económicas) y autonómicos, generación de empleo a nivel local tanto en la fase de construcción como de explotación, creación de infraestructuras asociadas a la construcción, tales como líneas eléctricas, lo que ha supuesto la electrificación de núcleos aislados sin acceso a la energía eléctrica, mejoras en y conservación de caminos rurales, utilización de suelo que en muchos casos no generaba ningún tipo de recurso.

Además, la energía consumida en la construcción de un aerogenerador se ve rentabilizada al poco tiempo (alrededor de los 3 meses) debido a que genera 80 veces más energía a lo largo de su vida útil que la empleada en su construcción, mantenimiento, y desmantelamiento.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La situación de un parque eólico, generalmente alejado de los núcleos de población, no supone un cambio en los planes de ordenación del territorio de dicha población. Los proyectos de generación de energía eólica están sujetos a los pertinentes

procesos de autorización urbanística, que garantizan la compatibilidad de su construcción con la planificación urbanística del municipio del que se trate. Además, la construcción de parques, debido a que son construcciones que superan los 100 metros de altura, debe ser objeto de trámite de comunicación y permiso por parte de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, quién establece su compatibilidad con las zonas de servidumbres aeronáuticas y las condiciones en las cuales ha de construirse y balizarse el parque.

6.3.4 Sector geotérmico y otras tecnologías del ambiente

En este apartado se van a analizar exclusivamente los efectos ambientales relacionados con el aprovechamiento de la geotermia profunda para la producción de electricidad y para usos térmicos directos, ya que en el caso de la geotermia somera para climatización mediante bomba de calor y para la aerotermia, se considera que los efectos ambientales sobre el territorio son despreciables, al estar ubicados los equipos generalmente en viviendas y edificios y tratarse de tecnologías en fase muy comercial, que cuentan con gran aceptación social.

Las principales acciones derivadas del desarrollo de estas tecnologías que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	C y D	Exp
Ocupación del territorio	X	
Estructura y calidad del suelo	X	
Calidad de las aguas		X
Ruido	X	X
Emisiones		X
Partículas en suspensión	X	
Percepción visual	X	
Diversificación y autoabastecimiento energético		X
Hábitats naturales	X	
Cobertura vegetal	X	
Comunidades	X	
Poblaciones	X	
Empleo	X	X
Percepción social	X	X

Factores	C y D	Exp
Desarrollo regional	X	X
Ordenación del territorio	X	

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En este apartado, se van a estudiar los efectos ambientales de la instalación de centrales geotérmicas para producción eléctrica y térmica. Estos efectos ambientales se deben a la incidencia de la construcción y presencia de la central en el medio.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

La ocupación del territorio por la construcción de una central geotérmica viene dado principalmente por la necesidad de construir dicha central en lugares donde se encuentran importantes fuentes de calor terrestre, generalmente en lugares donde hay actividad volcánica o ha habido hace años y también en las zonas geológicamente activas, si bien la producción de energía eléctrica con geotermia no sólo está limitada a zonas volcánicas, a través de medios artificiales (como son los sistemas geotérmicos estimulados - EGS), es posible la producción de electricidad con geotermia en toda la corteza terrestre.

Los sistemas geotérmicos para redes de calefacción de distrito requieren también de la ocupación del territorio en zonas donde se encuentran importantes fuentes de calor y que además estén situadas cerca de núcleos urbanos o industrias con una alta demanda de energía térmica.

Aparte de la central, habrá que tener en cuenta la ocupación de las instalaciones auxiliares y de elementos relacionados con la obtención de la energía geotérmica (sondeos y principalmente las tuberías).

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

Los efectos negativos que se ocasionan en la estructura y calidad del suelo se dan durante la fase de ejecución y son los inherentes a la construcción de cualquier central eléctrica o edificación, donde se producen movimientos de tierra, excavaciones, aperturas de caminos y el empleo de materiales como hormigón y cemento que pueden suponer cambios en las propiedades físico-químicas del suelo. Estos cambios pueden afectar de forma negativa a la estructura y composición original del mismo.

La perforación de los sondeos para la obtención del recurso es lo que supone en mayor impacto sobre la estructura y calidad del suelo.

RUIDO

La utilización de máquinas también supone una mayor emisión de ruido, así como el proceso propio de construcción, principalmente durante la perforación. El ruido que se produce durante esta fase puede llegar a los 120 dB y por tanto el personal laboral debe de llevar las protecciones necesarias frente al ruido. Los procesos de construcción tienen que ser restringidos a horas diurnas y hay que intentar emplear

elementos silenciadores en las máquinas para evitar el ruido. El ruido también produce molestias tanto a la fauna presente en la zona como a los posibles núcleos de población cercanos, lo cual hace que se considere como impacto negativo en la evaluación de sus efectos ambientales. Por otro lado, se considera que a más de 1 km. de distancia el valor auditivo del proceso de construcción alcanza el nivel del ruido de fondo, por lo que no supondría un impacto negativo al entorno.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Todo proceso de construcción de una central eléctrica conlleva una serie de movimientos de tierra y abertura de zanjas que ocasionan la emisión de partículas en suspensión. Este proceso también ocurre en la construcción de una central geotérmica, siendo el mayor impacto durante la perforación. También se dan emisiones contaminantes provocadas por la maquinaria empleada en la construcción. Estas partículas ocasionan molestias en la fauna más próxima y a los núcleos de población cercanos, aunque en la mayoría de los casos se encuentran ubicadas en zonas rurales, alejadas de la población.

PERCEPCIÓN VISUAL

Las plantas de aprovechamiento de la energía geotérmica, suelen pasar casi desapercibidas en el terreno, si bien su impacto visual puede resultar significativo debido a que normalmente, los lugares con mayor producción de energía geotérmica se encuentran ubicados en lugares naturales de gran valor ambiental, zonas volcánicas o zonas con géiseres, cuyo valor natural es muy alto. La construcción de la central puede suponer una merma de este valor paisajístico y un cierto deterioro en las zonas concretas de extracción del calor.

HÁBITATS NATURALES

Las centrales geotérmicas para producción eléctrica se instalan en el mismo lugar donde se extrae dicho recurso. Estos lugares pueden contener hábitats que son prístinos y donde la acción del hombre ha sido mínima hasta entonces. Debido a esto, cualquier acción intrusiva en este tipo de medios supone una destrucción de hábitats naturales. La acción llevada a cabo durante esta fase del proceso se considera, por tanto, negativa y grave debido al valor ambiental del hábitat perjudicado.

Si bien es importante mencionar que las centrales geotérmicas aprovechan un recurso energético minero y, por tanto, al igual que el resto de las actividades mineras, una vez se produce el desmantelamiento, se debe proceder a la ejecución del Plan de Restauración del Espacio Natural, afectado por las labores obligado por la legislación vigente (RD 975 /2009).

COBERTURA VEGETAL

Uno de los efectos que se dan sobre la flora viene dado por la destrucción de la cobertura vegetal en la zona donde se construirá la central geotérmica. Normalmente, antes de instalar la central, es necesario realizar un desbroce de la vegetación. Los efectos sobre la vegetación vienen dados por este proceso y el levantamiento del terreno, lo cual produce la destrucción de especies arbóreas y arbustivas en la zona donde se emplaza la central y las instalaciones auxiliares. Esta acción se considera

negativa ya que supone la pérdida de individuos en lugares de hábitats únicos y donde las especies que se dan son normalmente raras.

Como se ha mencionado anteriormente, en la fase de desmantelamiento es obligatoria la ejecución de un Plan de Restauración del Espacio Natural.

COMUNIDADES

Otro impacto negativo es el ocasionado sobre las comunidades vegetales, considerándose como especialmente grave si se destruyen especies endémicas de ese lugar. La presencia de este tipo de especies en los lugares donde se obtiene energía geotérmica es probable ya que se encuentran en zonas donde apenas se han introducido infraestructuras de origen antrópico. La eliminación de individuos de estas poblaciones puede suponer un efecto especialmente grave sobre la especie, ya que normalmente son especies con pocas poblaciones.

POBLACIONES

Los efectos ocasionados sobre la flora se deben principalmente como consecuencia a la destrucción del hábitat. Está considerado como un impacto negativo ya que al destruir el hábitat, muchas poblaciones animales se ven perjudicadas. Los efectos que se dan sobre las comunidades vegetales pueden ocasionar efectos negativos indirectos sobre los animales al haber una falta de alimento o zonas de reproducción. Además, la central geotérmica se considera un elemento extraño al medio y produce molestias sobre la fauna. Estos efectos no son especialmente graves, siempre y cuando no se vean perjudicados endemismos o especies protegidas. Otro efecto negativo es el producido sobre las aves debido a las líneas eléctricas, con las cuáles pueden colisionar y morir electrocutadas.

EMPLEO

La construcción de la central geotérmica para producción eléctrica supone la aparición de una nueva industria en la región donde se dan los recursos geotérmicos. Esto supone un efecto positivo en cuanto al aumento y creación de empleo en dicha región, donde se encuentran los recursos geotérmicos, puesto que es una energía autóctona. Consiguientemente, la creación de empleo estaría restringida a dicha región, puede darse empleo temporal que no sea de la zona y empleos fijos ligados con el funcionamiento de la central, lo supondría un empuje económico importante para la zona.

En el caso de la geotermia somera el desarrollo de la misma estará ligado al desarrollo del sector en todas sus fases: diseño, ejecución y explotación, lo que conllevará la creación de empleo.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social de la central geotérmica para producción eléctrica vendrá afectada por cómo se ha determinado la ordenación del territorio y el emplazamiento definido para la central. La construcción de la central tendrá que suponer el menor impacto ambiental posible para que la población lo considere como algo positivo. Mientras que si la central supone la destrucción de dicho paraje, la población valorará la instalación de la central negativamente.

No ocurre lo mismo con la aceptación social en lo que respecta al desarrollo de la geotermia somera, se trata de una tecnología eficiente para calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria con unos importantes ahorros energéticos, no altera el entorno en el que se ubica (viviendas y edificios). Esta aceptación es debida no solo a los beneficios económicos y ambientales que tiene sino sobre todo por la aceptación y gran implantación que ya tiene en otros países del norte de Europa.

DESARROLLO REGIONAL

Además de la creación de empleo y por las mismas razones, se daría también un desarrollo regional importante. En primer lugar, se da el desarrollo de grandes constructoras que llevan a cabo los distintos proyectos geotérmicos. Esto supone una nueva fuente de empleo para trabajadores relacionados con dicho sector.

El proceso de construcción de la central geotérmica supone la aparición de gran cantidad de personal laboral que se tiene que desplazar e instalar en la zona. Por todo ello, industrias como la hotelera o de servicios tendrían un gran desarrollo. Esto también supone un incremento de la población y, con ello, una mejora de infraestructuras asociadas como carreteras, hospitales, o colegios. Todas estas mejoras representan una mejora de la calidad de vida y un mayor desarrollo regional.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La ordenación del territorio en el caso de la energía geotérmica de alta temperatura es de especial importancia debido a la restricción de las zonas de explotación de dicho recurso. Es importante, por tanto, gestionar de forma adecuada los recursos geotérmicos y evitar que se solapen con lugares donde el uso del suelo esté destinado a otro fin.

En España la mayor parte de los proyectos para producción de energía eléctrica serán de EGS, que no supone limitaciones en el territorio.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

Los efectos ambientales que se estudian en este apartado se deben al proceso de obtención de energía térmica o eléctrica a partir de la energía geotérmica. Estos impactos normalmente engloban los ocasionados debido a la explotación de las instalaciones evaluadas en la fase anterior.

CALIDAD DE LAS AGUAS

Los principales impactos de las plantas geotérmicas vienen derivados de la propia naturaleza del recurso por los compuestos salinos y los gases disueltos que lleva el fluido geotermal.

Se pueden producir diferencias en los gradientes de temperatura, ya que las aguas que se devuelven a los cauces naturales están a una temperatura menor a la que se extrajeron. Esto produce alteraciones en la calidad de las aguas, pudiendo afectar a la fauna y flora presentes en ella. Por ello los pozos de reinyección deben situarse a una distancia prudencial de los de producción, o bien descargar a mayor profundidad o aguas abajo, si se conoce el sentido de la circulación de la corriente del agua subterránea.

Si el fluido geotérmico tiene alta concentración en sales y/o sustancias tóxicas, se debe evitar cualquier tipo de vertido a aguas superficiales.

RUIDO

Un efecto negativo sobre la atmósfera debido a la geotermia es la emisión de ruidos. El funcionamiento de la central geotérmica supone un impacto acústico que puede ocasionar molestias sobre núcleos de población en el caso que se encuentren cercanos. Esto también afecta a la fauna, que puede abandonar sus zonas de reproducción y cría por la emisión de ruido de la central.

EMISIONES

La explotación de la energía geotérmica para producción eléctrica supone una emisión de CO₂ en fase líquida y gaseosa, así como sulfuro de hidrógeno, cuyos gases están disueltos en el fluido geotérmico, pero en principio esta emisión es menor que la realizada mediante los combustibles fósiles. Aun así, habría que realizar un estudio para analizar si la emisión de CO₂ por la energía geotérmica supone un impacto positivo o negativo sobre la atmósfera. Además, de esta emisión se dan otras de ácido sulfhídrico o de dióxido de azufre, que habría que controlar debido a sus efectos nocivos sobre la población.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

La explotación de la energía geotérmica supone un aporte a la mejora de diversificación y autoabastecimiento energético. Esta energía es generada en emplazamientos con determinadas características geotérmicas y puede suponer una fuente de energía importante en ciertas zonas, llegando a cubrir completamente la demanda energética de las poblaciones. Es importante por tanto, mejorar la explotación de este tipo de energía y buscar abastecimientos en zonas cercanas a los núcleos urbanos. Se podrían llegar a instalar 2.480 MW para la generación de energía mediante geotermia para producción eléctrica, siendo especialmente importante la producción de Castilla La Mancha y Castilla y León.

EMPLEO

A nivel económico, la creación de empleo es positiva ya que se generan nuevos puestos de trabajo, tanto durante la explotación de la energía como en industrias relacionadas con la geotermia. También se crea empleo a nivel de investigación de nuevos sitios para la explotación geotérmica. La creación de empleo mayor en la fase de construcción de la central, que en la fase de explotación.

PERCEPCIÓN SOCIAL

El desconocimiento por parte de la sociedad sobre las plantas de producción de energía térmica y eléctrica mediante geotermia.

La generación de energía térmica y eléctrica mediante geotermia supone que la sociedad lo vea como la solución a problemas ambientales, y la vea como una energía limpia, autóctona y gestionable y, por tanto, como algo positivo.

La geotermia para usos térmicos mediante bomba de calor se concibe como algo positivo a nivel de percepción social. En ciertas poblaciones, se favorece la instalación de sistemas de climatización o de agua caliente sanitaria basados en la geotermia somera. Estas poblaciones integran de forma positiva el empleo de este tipo de energía dentro de su vida normal, y supone un efecto positivo sobre ellas. Además, la energía geotérmica se encuentra de forma permanente en el medio, lo que supone que siempre está disponible para la población. Esto asegura el suministro independientemente de las condiciones climáticas, lo cual es un efecto positivo sobre la sociedad.

Para fomentar el uso de la geotermia en todas sus aplicaciones entre los ciudadanos, se suelen deberán realizar exposiciones y campañas de educación ambiental donde se explican las ventajas de geotérmica y todas sus posibilidades.

DESARROLLO REGIONAL

Otro de los aspectos económicos que se ven favorecidos es el desarrollo regional, ya que en las zonas donde se dé este tipo de energía, su explotación trae consigo una independencia energética de la red central. Esto favorece el desarrollo independiente de la región, y favorece la cohesión social y económica en dicho núcleo. El hecho de que este tipo de energía se explote en lugares de alto valor paisajístico también favorece fenómenos de desarrollo regional como el turismo.

Una adecuada combinación de energía geotérmica y conservación del espacio natural puede asegurar un importante desarrollo regional. La explotación de ambos factores, en energía y turismo, trae consigo un aumento de la actividad relacionada con el sector terciario, como es la hostelería. Además, se consigue que el municipio sea independiente energéticamente.

La fase de construcción también conlleva un aumento de población, lo cual ocasiona la necesidad de más servicios e infraestructuras. La creación de nuevas carreteras, escuelas u hospitales, supone también parte del desarrollo regional.

OTROS EFECTOS INDIRECTOS

La explotación de la energía geotérmica produce como efectos indirectos la formación de subproductos, los cuales pueden considerarse como un impacto positivo. Dichos elementos son arenas y sólidos en suspensión como zinc, sílice y azufre, que podrían recuperarse y ser comercializados.

6.3.5 Sector hidroeléctrico

Es muy importante destacar que, en el marco del nuevo PER 2011-2020, los objetivos establecidos para este área no contemplan en ningún caso la construcción de grandes presas para usos hidroeléctricos, sino que las medidas específicas planteadas para la continuidad del sector están enfocadas principalmente en el fomento de los aprovechamientos hidroeléctricos de infraestructuras hidráulicas existentes (presas, canales, sistemas de abastecimiento, etc.), así como a la rehabilitación y modernización de centrales hidroeléctricas existentes, todo ello de forma compatible con la planificación hidrológica y con la preservación de los valores ambientales.

Las principales acciones derivadas del desarrollo de esta tecnología que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	C y D	Exp
Ocupación del territorio	X	
Estructura y calidad del suelo	X	
Régimen hídrico	X	
Geomorfología del terreno	X	
Calidad de las aguas	X	
Ruido	X	X
Emisiones		X
Partículas en suspensión	X	
Percepción visual	X	
Diversificación y autoabastecimiento energético		X
Hábitats naturales	X	
Hábitats artificiales	X	
Cobertura vegetal	X	
Comunidades	X	
Poblaciones	X	X
Empleo	X	X
Percepción social	X	X
Desarrollo regional		X
Ordenación del territorio	X	

FASE DE CONSTRUCCIÓN, EXISTENCIA, Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En este apartado, se van a estudiar los impactos ambientales generados por la construcción y existencia de las instalaciones que conforman una central hidroeléctrica.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Los efectos de las centrales hidroeléctricas en lo que respecta a la ocupación de suelos son básicamente dos: 1) una pérdida de suelo útil por inundación, provocada

por el embalsamiento del azud o pequeña presa, lo que supone un impacto negativo sobre la ocupación del territorio y 2) la ocupación del terreno del resto de instalaciones que componen una central dependiendo de las diferentes tipologías

RÉGIMEN HÍDRICO

La presencia del azud supone una variación en el régimen hídrico natural ocasionada por la instalación de una barrera en el cauce del río y por la detención de caudales para el funcionamiento de la central. Esta variación depende mucho del tamaño de la central y de donde se produzca la restitución del caudal detraído, si ésta se realiza a pie de presa, las afecciones sobre el cauce son mucho menores.

Asimismo, la presencia del azud también puede suponer una menor concentración de oxígeno en el agua del embalse ya que disminuye su movilidad y puede tener lugar procesos de sedimentación y acumulación de metales pesados.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La instalación de una central representa una pérdida de suelo, que se deberá valorar adecuadamente en cada caso, considerando todas las posibles causas: inundaciones de terrenos por construcción de azud, desviación de caudales, construcción de edificaciones, etc.

El proceso de construcción de la central hidroeléctrica es el momento de mayor impacto ambiental, pues supone movimientos de tierras y excavaciones, que pueden provocar la presencia adicional de sedimentos en el agua, lo cual ocasiona variaciones en los depósitos aluviales del río de manera temporal, que inciden en los procesos fluviales de transporte y sedimentación, al representar un aporte nuevo de materiales en el cauce.

Los procesos erosivos de un suelo pueden estimarse en función de los materiales litológicos de la zona, la pendiente y ciertos parámetros meteorológicos (régimen de lluvias y viento, etc.). Por último cabe considerar la posibilidad de que en determinadas condiciones se produzca un incremento de la erosión en ciertos tramos del cauce fluvial por aumento de la velocidad del agua que puede producirse al verter directamente al río el agua turbinada.

GEOMORFOLOGÍA DEL TERRENO

La geología es un parámetro importante a la hora de prever los posibles impactos, puesto que está directamente relacionada con los problemas de erosión, por lo que en una primera etapa hay que estudiar en la zona de emplazamiento de la futura central, la geología y geomorfología del terreno, reflejando los distintos tipos de formas del relieve y los diferentes procesos que los han originado.

Dependiendo de la tipología del terreno, la variación de la geomorfología en la zona del cauce debido a las variaciones en el aporte de sedimentos y en el régimen de caudales puede suponer un efecto negativo, ya que en un periodo largo de tiempo, disminuyen los depósitos aluviales aguas abajo de la presa, erosionándose el cauce bajo dicho río, lo cual ocasiona la transformación del terreno.

Asimismo, hay que estudiar la disposición geométrica de las distintas litologías y la posible existencia de fracturas o fallas que puedan dar lugar a problemas de estabilidad, constructivos, etc., por lo que el diseño de las instalaciones que componen

la central se deberán adaptar con el fin de reducir al mínimo el impacto sobre dichos procesos naturales.

CALIDAD DE LAS AGUAS

Las obras a realizar durante la fase de construcción y comienzo de la explotación, tales como desviación de caudales, construcción del azud, etc., pueden originar un aumento temporal de la cantidad de sólidos en suspensión, sedimentos y nutrientes del agua, afectando secundariamente a la fauna acuática. Este aumento de sólidos y nutrientes depende en gran medida de variables como pueden ser: clima, materiales litológicos, estratificación, pendiente, cobertura vegetal, etc.

Otros efectos sobre la calidad del agua pueden provenir de los cambios físico-químicos del agua del embalse producido por la disminución de velocidad del agua y los procesos de estratificación y acumulo de materiales.

También se pueden producir descargas temporales de limos en los procesos de limpieza del vaso, que pueden provocar un efecto de corta duración sobre la calidad de las aguas.

Finalmente, un efecto positivo sobre la calidad de aguas es el incremento en contenido de oxígeno del agua turbinada que puede producir una mejora en la calidad del agua, aguas debajo de la central.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Uno de los efectos ambientales negativos, de carácter temporal, es durante el proceso de construcción de las instalaciones, que se ocasiona debido a la emisión de partículas en suspensión, especialmente polvo. Este tipo de emisiones son típicas de un proceso de construcción como el de una central hidroeléctrica, y se deben al movimiento de tierras y la extracción de materiales. Otros elementos como la apertura de caminos y el movimiento de maquinaria también provocan la emisión de partículas en suspensión y la contaminación atmosférica. No obstante, como la implantación de las centrales son las zonas rurales y habitualmente alejadas de núcleos urbanos, la afección sobre la población es mínima.

RUIDO

Otro efecto negativo es el ruido que se produce durante el proceso de construcción, ya que puede ocasionar molestias a determinadas especies animales que tengan su área de distribución en la zona. Normalmente la zona donde se construye la central no está cerca de núcleos urbanos, por lo que no suelen afectar a la población humana.

PERCEPCIÓN VISUAL

La construcción de un azud, la instalación de una tubería forzada y otras estructuras necesarias para el funcionamiento de una central introducen cambios en el paisaje que pueden ser negativos, pero pueden ser muy mitigados (tubería forzada enterrada, construcción azudes de materiales sueltos, integración de elementos estructurales en el entorno natural, etc.). En el ámbito del PER solo se considera la posibilidad de reconstrucción de pequeños azudes, por lo que el embalse es mínimo ya que se trata de centrales de agua fluyente y en la construcción de una nueva central de pie de

presa, se realizará sobre una presa ya existente, cuyos impactos no se pueden ligar a la central hidroeléctrica.

HÁBITATS NATURALES

El hábitat natural cercano a la zona de construcción de la central se ve afectado de forma negativa durante el proceso de construcción. El hábitat de ribera que linda con el río se ve afectado en parte por la inundación aguas arriba del azud, lo que provoca su destrucción y afecta a las especies relacionadas con dicho medio.

Del mismo modo, el cambio en las condiciones de la calidad y propiedades del agua produce una variación en la composición del agua afectando al hábitat acuático. En el embalse, se dan cambios del hábitat vegetal y animal favoreciendo la aparición de especies exóticas que hasta entonces no existían en la zona. Aguas abajo de la presa, también se altera el hábitat debido a la disminución del flujo de agua, por lo que las especies acuáticas ven limitada su distribución.

HÁBITATS ARTIFICIALES

La construcción de un nuevo azud supone un cambio importante en las condiciones naturales del río y, por tanto, la creación de un hábitat artificial. Esto ocasiona cambios en la composición mineral de las aguas y puede fomentar la presencia de ciertas especies no nativas mejor adaptadas a estas condiciones, dando lugar a un posible cambio en el hábitat de esa zona. Los cambios en las condiciones químicas y la salinidad del agua del embalse también favorecen la aparición de especies oportunistas.

COBERTURA VEGETAL

La construcción de una central implica pérdidas de la cobertura vegetal por movimientos de tierras, construcción de accesos, inundación de terrenos y modificaciones en los cauces por cambios en el flujo del caudal. El mayor impacto sobre la vegetación lo produce la construcción del azud para el embalsamiento del agua, con repercusiones sobre el conjunto del ecosistema

COMUNIDADES

Los efectos negativos que se dan sobre las comunidades vegetales comprenden a la pérdida de biodiversidad de especies vegetales en la superficie. Las pérdidas en esta zona se deben a la deforestación necesaria en el emplazamiento del azud y al posterior embalsamiento de agua que acaban con las especies presentes hasta el máximo nivel de embalse. Normalmente, se tratan de comunidades vegetales de ribera o endémicas de la región, que sólo se desarrollan en los márgenes de los ríos. Aguas abajo de la presa, la población de ribera también se puede ver limitada si se reduce sensiblemente el cauce del río. No obstante, las especies vegetales más próximas al río se mantendrán como especies de ribera y se repoblará posteriormente en la fase de explotación con las especies endémicas propias de cada región.

También se generan pérdidas en especies vegetales bajo el agua ya que las condiciones físico-químicas del agua varían, favoreciendo la aparición de otras especies que acaban con las nativas.

POBLACIONES

La fauna terrestre puede verse afectada por la construcción de una central en mayor o menor grado dependiendo del tipo de instalación elegida. El embalse supone un efecto barrera ocasionando el aislamiento de poblaciones entre ambos lados de la presa. Esto es así para ciertas especies que antes atravesaban el cauce del río, pero después de la obra les es imposible.

Sin embargo, el efecto mayor de la presa o azud tiene lugar sobre las poblaciones piscícolas, ya que supone un efecto barrera sobre muchas de ellas, al suponer un obstáculo para que las poblaciones puedan desplazarse a lo largo del río.

La infraestructura también supone modificaciones de las características físico-químicas del agua, como por ejemplo los cambios en los niveles de oxígeno del agua, de forma que las especies más sensibles que requieren aguas torrenciales y bien aireadas pueden verse muy afectadas por las nuevas condiciones y pueden proliferar nuevos organismos mejor adaptados a estas aguas.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Las infraestructuras necesarias para la instalación de una central pueden dar lugar a la eliminación o modificación de servidumbres creadas por la propia central, como: construcción del azud, ampliación de accesos, servidumbre de tendidos eléctricos, etc. Las alteraciones de este tipo más frecuentes son los posibles cortes que pueden introducirse en los accesos a los terrenos colindantes por interrupción de caminos agrícolas, cañadas, etc.

PERCEPCIÓN SOCIAL

Otro elemento que está relacionado con el aspecto social es la percepción social de dicha construcción. Las centrales hidráulicas se han construido en España durante muchos años y ya son un tipo de infraestructura bastante común para almacenar agua en embalses. Esto hace que no sean consideradas socialmente como algo extraño y negativo. Sin embargo, si la presa hidráulica se construye en una zona con un alto valor ecológico para la gente de la región, dicha presa puede ser concebida de manera negativa.

EMPLEO

Como se ha mencionado anteriormente, el proceso de construcción de una central hidroeléctrica es un proyecto asociado a la creación de una infraestructura, que podrá ser importante en función de su tamaño. Esto provoca que haya un gran número de sectores económicos beneficiados por la construcción de la presa hidroeléctrica, y por tanto, se produzca una creación importante de empleos en la región. No sólo se ve afectado positivamente el sector de construcción por la central, si no también se crean puestos de trabajo de forma indirecta en otros sectores como son el siderúrgico, el metalúrgico, o el transporte. El proceso de construcción de una central hidroeléctrica puede durar de uno a dos años, lo cual supone una creación de empleo durante un tiempo definido y que puede extenderse a otros proyectos. En el año 2010 se espera haber creado más de 15.000 puestos de trabajo debido a la construcción de centrales hidroeléctricas.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

En este apartado, se engloban los principales impactos ocasionados sobre el medio debido a la generación de electricidad a partir de la explotación de la energía hidráulica.

EMISIONES

Los efectos provocados por la producción de energía eléctrica a partir de recursos hídricos suponen un impacto positivo sobre el medio ya que se evita la emisión de gases de efecto invernadero. Por tanto, la energía hidroeléctrica es una energía totalmente limpia ya que en ninguna parte de su proceso de explotación produce gases contaminantes. La energía hidráulica y minihidráulica han evitado la emisión de más de 700.000 toneladas de CO₂ entre 2005 y 2010, favoreciendo de esta forma a la generación de energía sin combustibles fósiles.

RUIDO

Durante la fase de explotación, el ruido producido es debido fundamentalmente al funcionamiento de turbinas y generadores, que producen un aumento en los niveles del ruido ambiente, que también pueden afectar a la fauna, aunque normalmente con unas medidas de insonorización adecuadas del edificio de la central, los niveles de ruido en el exterior son mínimos.

POBLACIONES

La presencia del azud modifica ciertas condiciones físico-químicas del agua, como la presencia de oxígeno. Esto produce cambios en las distintas poblaciones acuáticas según si pueden soportar o no valores cierto grado de anoxia. Además, la simple presencia física de la presa supone un efecto barrera para la población piscícola y evita que muchos peces puedan seguir adelante con su ciclo biológico natural. Un ejemplo de ello es el salmón que no puede subir a la parte alta del río para desovar, y por tanto ve interrumpido su ciclo biológico. Por la misma razón, especies piscícolas no puede continuar aguas abajo de la presa, lo cual supone una segregación del hábitat de las poblaciones. Esto ocasiona un efecto en el resto de eslabones de la cadena trófica puesto que al disminuir la abundancia de estas especies, sus depredadores ya no las encuentran con tanta frecuencia en el medio. Sin embargo, los efectos negativos sobre la población piscícola pueden ser minimizados si se toman medidas como mantener el caudal ecológico o construir escalas para los peces.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

La energía hidroeléctrica ha supuesto durante mucho tiempo una fuente de energía importante a nivel de producción energética en España. Actualmente, la energía hidroeléctrica no presenta un crecimiento tan fuerte como en los años 70 u 80 pero sigue siendo de gran importancia para el mix energético del país, representando un efecto positivo para la diversificación de la generación eléctrica y el autoabastecimiento energético.

PERCEPCIÓN SOCIAL

Este tipo de energía está totalmente aceptada socialmente y se percibe como algo natural en el medio. Esto hace que sea valorada positivamente por la población. Incluso en ocasiones, la acumulación del agua en las presas hidráulicas fomenta su aprovechamiento para actividades acuáticas recreativas como son la pesca o el piragüismo. Únicamente grupos ecologistas se oponen a este tipo de energía que, por otro lado, tiene menos efectos negativos que el empleo de combustibles fósiles.

EMPLEO

A nivel económico, la generación hidroeléctrica tiene como resultado la creación de puestos de empleo. Estos puestos están relacionados no sólo con la generación eléctrica, sino también con el mantenimiento y perfeccionamiento de la explotación de la central hidroeléctrica. Este incremento en el número de puestos de trabajo no es tan numeroso como en la fase de construcción pero, aun así, se crean más de 1.000 puestos de trabajo al año debido al mantenimiento de centrales hidroeléctricas.

DESARROLLO REGIONAL

La producción de energía eléctrica mediante recursos hídricos tiene también efectos positivos sobre el desarrollo regional. Industrias locales pueden verse beneficiadas ampliamente a nivel económico por la implementación de este tipo de energía. La energía hidráulica ha supuesto el desarrollo regional de muchos municipios y la creación de numerosas empresas (más de 150 entre 2005 y 2010) relacionadas con el sector hidroeléctrico. Esto produce una mejora de la calidad de vida en muchos núcleos de población debido a la construcción de nuevas infraestructuras y al aumento en los niveles de empleo.

6.3.6 *Sector de las energías del mar*

Las principales acciones derivadas del desarrollo de esta tecnología que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	C y D	Exp
Ocupación del territorio	X	
Dinámica litoral	X	
Estructura y calidad del suelo	X	
Calidad de las aguas	X	
Ruido	X	X
Emisiones		X

Factores	C y D	Exp
Percepción visual	X	
Diversificación y autoabastecimiento energético		X
Partículas en suspensión	X	
Hábitats naturales	X	
Hábitats artificiales	X	
Cobertura vegetal	X	
Comunidades	X	
Poblaciones	X	X
Empleo	X	X
Percepción social	X	X
Desarrollo regional		X
Ordenación del territorio	X	

FASE DE CONSTRUCCIÓN, EXISTENCIA, Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En este apartado se va a analizar el efecto ambiental que suponen todas ellas durante el proceso de construcción y la existencia de las instalaciones necesarias para el aprovechamiento de las energías del mar. Este impacto será el ocasionado por las instalaciones principales y auxiliares necesarias para la explotación de esta energía.

DINÁMICA LITORAL

Uno de los efectos negativos debido a la construcción de elementos relacionados con las energías del mar es que se den posibles cambios en la dinámica litoral. La presencia de grandes infraestructuras en la línea de mar puede suponer cambios relacionados con el aporte de sedimentos a las zonas costeras. Esto se debe a que las plantas de energía son estructuras extensas y funcionan como barrera modificando el régimen de sedimentación. También podrían llegar a darse cambios en el nivel del mar modificando otros factores como el intercambio de agua entre ríos y mares. Otro efecto es que las instalaciones pueden producir efectos en las áreas intermareales y afectar a zonas importantes biológicamente como los estuarios. Las instalaciones auxiliares o incluso la propia central pueden llegar a producir igualmente efectos sobre el oleaje y las corrientes marinas, al suponer un obstáculo al desarrollo normal del oleaje.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Otro grupo de efectos negativos tiene lugar sobre la ocupación del territorio. Las plantas energéticas marinas precisan de una gran cantidad de espacio y normalmente ocupan la desembocadura del río. Esto se da normalmente en zonas de bahía, ría, o estuario, y supone un efecto sobre el paso de los sedimentos debido a que afectan al cauce del río y el agua que este lleva.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

Las centrales energéticas marinas se asientan en ocasiones sobre el lecho del fondo del océano. Esto produce efectos negativos sobre la estructura y calidad del suelo en esta zona al ser imprescindibles los movimientos de tierra y dragados del fondo marino. La barrera que supone la creación de centrales de aprovechamiento marino hace que el nivel de sedimentación en esa zona varíe y se acumulen antes de llegar al mar. A esto se une que cuando hay que emplear cemento u hormigón, se hace directamente sobre el lecho marino, lo que produce efectos de compactación en esta zona. Igualmente, hay que tener en cuenta el impacto de anclajes y las distintas instalaciones auxiliares sobre el fondo marino.

Además la instalación de centrales auxiliares y la apertura de caminos y vías para acceder al emplazamiento de la central generan efectos negativos sobre la superficie terrestre, favoreciendo los procesos de erosión y compactación del suelo.

CALIDAD DE LAS AGUAS

La aparición de una infraestructura en la costa supone un efecto negativo sobre la calidad de las aguas. La existencia de una central marina funciona como una barrera, lo que produce un aumento de los sedimentos y con ello, una afección a la calidad de las aguas. El empleo de cemento y hormigón podría suponer que durante el proceso de construcción parte del material se diluya en el agua en forma de partículas. Además, durante la obra cualquier tipo de residuo que se genere podría acabar fácilmente en el océano, y ello provocaría un aumento en la contaminación de las aguas.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

La construcción de una central de aprovechamiento de energías del mar supone movimiento de tierras y aperturas de caminos en las zonas circundantes. Estos procesos generan impactos negativos sobre la atmósfera al aumentar la presencia de partículas en suspensión pudiendo provocar efectos perjudiciales sobre la salud de las personas, principalmente sobre niños, ancianos y aquellas con problemas respiratorios.

RUIDO

El proceso de construcción de las centrales energéticas marinas supone la instalación de una central de un tamaño importante. Esto supone la necesidad de emplear grandes bloques de material y una elevada cantidad de maquinaria para realizar el proyecto. En el caso de las energías del mar, la dificultad de construcción de la planta energética es mayor ya que hay que realizar todo el proceso en la zona marítima. En principio, el ruido no supone una molestia a núcleos de población urbanos debido a que se realiza la mayor parte del proceso en el mar. Sin embargo, sí que se pueden dar molestias importantes sobre especies de fauna. Esto es especialmente significativo sobre especies de aves migratorias y marinas, ya que poseen gran cantidad de nidos en acantilados y zonas cercanas a la costa. La realización de las obras de construcción puede suponer una serie de molestias sobre dichas especies, que finalice con el abandono de los nidos.

PERCEPCIÓN VISUAL

El tamaño de las centrales energéticas marinas, especialmente de la maremotriz, supone un impacto negativo importante sobre la percepción visual. Las infraestructuras necesarias para la explotación de los recursos marinos, especialmente

en el litoral y en aguas poco profundas, suponen un efecto visible y afectan a la estructura del paisaje, pudiendo ser vistas en ocasiones desde la costa. Normalmente estas construcciones se dan en zonas que han sufrido impacto antrópico bajo y donde la degradación de los valores paisajísticos resulta muy importante. Debido a ello, hay que tener en cuenta este aspecto como primordial a la hora de elegir los emplazamientos de la energía maremotriz, ya que son estructuras cercanas a la costa que suponen un impacto visual importante. En el caso de la energía de las corrientes, la afección sería menor ya las estructuras pueden situarse en zonas más alejadas de la costa o incluso en alta mar. Por su parte, la energía undimotriz posee estructuras cercanas a la costa pero su tamaño es pequeño y no producen un gran contraste con el resto de la costa. Por último, un efecto inherente sobre el paisaje debido a todas las energías del mar son las líneas de transporte que van desde la costa hasta la red terrestre.

HÁBITATS ARTIFICIALES

Las plantas energéticas marinas pueden favorecer la aparición de nuevas especies que antes no se encontraban en la zona. Esto fomentaría la creación de hábitats artificiales en las zonas cercanas a dichas estructuras. Estos hábitats artificiales se consideran como un impacto positivo, ya que facilitaría la aparición de ecosistemas nuevos para las especies asociadas.

HÁBITATS NATURALES

Por el contrario, la presencia de las nuevas infraestructuras afecta de forma negativa al hábitat natural debido a la localización de las centrales marinas. Los emplazamientos suelen ser en zonas de ría, bahías o estuarios, donde el paso del agua está limitado y por tanto la energía que se genera es mayor. Estas zonas precisamente poseen una riqueza importante de especies piscícolas tanto dulceacuícolas como marinas, lo que hace que el efecto se considere significativo. La barrera que supone la central energética marina es también un freno en el desarrollo y evolución del hábitat de especies vegetales marinas.

COBERTURA VEGETAL

Uno de los efectos de la construcción de instalaciones relacionadas con las energías del mar es el efecto sobre la cobertura vegetal. Las instalaciones auxiliares que se sitúan en tierra suponen que haya que realizar un desbroce de la vegetación en estas zonas y como consecuencia se origina una pérdida de la cobertura vegetal. Sin embargo, los efectos más negativos se dan sobre la vegetación acuícola. Muchas veces para fijar la instalación principal hay que allanar el fondo marino, y eliminar cualquier tipo de algas o vegetación bajo el agua. Esto supone afectar de forma indirecta a la fauna que tiene su área de distribución en esta zona.

COMUNIDADES

Como se ha comentado anteriormente, los emplazamientos donde se sitúan las centrales eléctricas marinas se encuentran en la zona intermareal, entre la desembocadura del río y el comienzo del mar. Esto hace que, en zonas como estuarios, interaccionen especies de mar y río, habiendo una mayor presencia de vegetación marina y, por tanto aumentando la posibilidad de afectar a especies importantes. El impacto en estas localizaciones puede producir un efecto nocivo para las comunidades, ya que muchas veces son refugio para gran cantidad de especies piscícolas.

POBLACIONES

La relación entre flora y fauna es realmente importante a nivel marino, representando un tipo de vegetación el área de distribución para especies animales marinas concretas. Las poblaciones que se dan en los emplazamientos de las centrales de energía marina son de una gran riqueza, debido a que combinan especies dulceacuícolas y marinas. La creación de una instalación artificial entre la desembocadura del río y el mar supone una barrera para la correcta evolución e interacción de estas especies, perjudicando así el correcto funcionamiento biológico del ecosistema.

Además, las zonas de costa son áreas especialmente importantes para aves marinas y migratorias. La inclusión de un elemento externo que limita las poblaciones de peces hace que las poblaciones de aves vean condicionada su fuente de alimento y las posibles zonas de nidificación. Otro efecto negativo que se da sobre las aves es la presencia de líneas y tendidos eléctricos. En zonas con tal abundancia de aves como acantilados, esto supone un efecto potencialmente negativo debido a la muerte de posibles individuos al colisionar con los cables de alta tensión

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Los procesos de construcción de la central suponen un nuevo uso en la zona marítima. Esta nueva actividad tiene que ser acorde con la ordenación del territorio y en función de cómo se enfoque, puede ser considerado un impacto positivo o negativo. El hecho de que se asiente una nueva infraestructura en una zona aislada o sin ningún uso, se podrá considerar como positivo. Sin embargo, si la infraestructura se sitúa en zonas que ya estaban destinadas a otros usos como actividades marítimas de recreo, o bien se trata de un espacio protegido por su valor ecológico, supondrá un impacto negativo para la región. Además, hay que tener en cuenta que muchos núcleos de población cercanos al mar dependen a nivel socioeconómico de la pesca. Infraestructuras tan potentes como la central eléctrica maremotriz provocan un efecto importante sobre el medio pudiendo generar una disminución en la cuota de pesca, y con ello en los ingresos producidos.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social dependerá de factores económicos en parte y esto hará que la infraestructura se considere de forma positiva o negativa. Como se ha explicado anteriormente, la pesca puede ser perjudicada por la existencia de una central eléctrica marina que aproveche la energía maremotriz. Por su parte, la presencia de la central puede ocasionar un impacto visual perceptible desde la línea de costa, lo que podría tener influencia sobre el turismo de verano. Si la central marina supone un efecto importante sobre uno de estos dos campos, el impacto para la población será considerado negativo. Sin embargo, si la instalación se puede compatibilizar con ambos, dicho impacto será considerado positivo pues permitirá la realización de todas las actividades económicas.

EMPLEO

La construcción de una central eléctrica marina supone un efecto inmediato positivo sobre la creación de empleo. El grado de magnitud del proyecto y su dificultad exige el trabajo de cientos de personas, lo que fomenta el empleo en la región. También se benefician otras industrias, como la generación de materias primas, la gestión de residuos, o la hostelería y la restauración. La creación de empleo por la construcción

de la central eléctrica marina puede suponer por tanto, una solución a posibles efectos negativos sobre la pesca.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

En este apartado, se estudia el impacto sobre el medio ambiente de la explotación de las energías del mar por el funcionamiento de las instalaciones evaluadas anteriormente.

EMISIONES

Las energías del mar no precisan de ningún tipo de combustible fósil para su explotación con lo que las emisiones representan un impacto positivo ya que mediante el uso de este tipo de energías se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto supone que las energías del mar se consideren como energías limpias debido a su balance nulo de emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

RUIDO

El otro efecto que se produce sobre la atmósfera es un aumento en los niveles de ruido. En principio, las instalaciones propias de las energías del mar no producen niveles de ruido altos siempre y cuando estén a una distancia prudencial de la costa. Sin embargo, el efecto ocasionado durante la fase de explotación por las instalaciones auxiliares de generación eléctrica es considerado como negativo.

POBLACIONES

El efecto ocasionado sobre las poblaciones de fauna debido a la explotación de las energías de mar es considerado negativo. Normalmente las instalaciones para la explotación de las energías de mar están situadas de forma estratégica en bahías, estuarios o rías. Esto ocasiona que la instalación eléctrica constituya una barrera biológica para las poblaciones piscícolas marinas y dulceacuícolas, ya que no pueden desplazarse libremente entre la desembocadura del río y la zona marítima. Debido a ello, estas especies no pueden completar su ciclo biológico afectando al ecosistema local.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

En relación a la disponibilidad energética, las energías del mar suponen una nueva fuente energética para favorecer la diversificación y el autoabastecimiento energético. Este tipo de energía no se ha explotado prácticamente durante los últimos años, pero España posee un gran potencial de futuro. Por ello, las energías del mar pueden suponer un aporte importante al mix energético español y al autoabastecimiento energético de nuestro país en muchas zonas de la costa. Es importante incentivar este tipo de energías debido a que el potencial de España es enorme. Se cree que sólo con las energías del mar se podría cubrir la demanda eléctrica de la Península Ibérica.

PERCEPCIÓN SOCIAL

Otro efecto positivo de las energías del mar es su percepción social, ya que se integran fácilmente en la vida diaria de poblaciones costeras. La sociedad percibe como positiva la explotación de las energías del mar debido a que también puede ser una fuente de empleo. Un ejemplo de ello es la promoción de planes de estudio de la energía maremotriz, como la planificación para la instalación de la futura planta de aprovechamiento de energía maremotriz en Santoña.

EMPLEO

Un efecto positivo sobre el empleo originado por las energías del mar es el aumento en el número de puestos de trabajo, debido a la necesidad de gestión y mantenimiento de las instalaciones. Aunque las tasas de empleo son menores que en el proceso de construcción, sigue dándose una importante creación de empleo en estas zonas. Uno de los rasgos característicos de las energías del mar es que se localizan en la costa y por tanto pueden representar en un futuro próximo una de las fuentes de empleo sustitutas de la pesca en épocas de escasez de recursos. Esto evitaría el abandono rural y produciría un mayor desarrollo de la zona.

DESARROLLO REGIONAL

Dichas energías también generan un desarrollo regional importante en la región. Estas zonas dependen en gran medida del mar, especialmente en el Norte de España, donde las energías del mar pueden suponer una fuente de ingresos importante para la región. El desarrollo de esta energía aumenta el autoabastecimiento energético de la región, favoreciendo la independencia energética. Además también se da un incremento de la población debido a la creación de empleo. Es importante mantener un equilibrio entre la generación de energía y el turismo, ya que así se puede favorecer de forma importante el desarrollo de ambas actividades económicas. Estos dos factores traen consigo un aumento en los servicios presentes en dicho municipio y con ello, una mejora de infraestructuras asociadas a los núcleos de población.

6.3.7 Sector de los residuos

Las principales acciones derivadas del desarrollo de esta tecnología que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	C y D	Exp
Ocupación del territorio	X	
Estructura y calidad del suelo	X	
Ruido	X	X
Emisiones		X
Partículas en suspensión	X	
Diversificación y autoabastecimiento energético		X
Cobertura vegetal	X	
Comunidades	X	
Poblaciones	X	
Empleo	X	X

Factores	C y D	Exp
Percepción social	X	X
Desarrollo regional	X	X
Ordenación del territorio	X	
Otros efectos indirectos		X

FASE DE CONSTRUCCIÓN, EXISTENCIA, Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En este punto, se van a analizar los distintos efectos ambientales de la construcción y presencia de una planta de generación energética a partir de residuos sólidos urbanos e industriales.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Una central de residuos supone como cualquier otro tipo de central la ocupación de un territorio determinado. En este caso, la central supone un efecto negativo ya que tanto ella como las instalaciones auxiliares que la acompañan suponen un uso determinado del suelo. Este territorio normalmente se localiza a las afueras de las ciudades. Normalmente, la presencia de la central representa una ocupación moderada del terreno, debido a las distintas instalaciones necesarias (foso de recepción, hornocaldera, sistemas de depuración, almacenamiento, etc.).

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

Uno de los efectos de la presencia de la caldera se da sobre la estructura y calidad del suelo. El edificio que alberga la central y las instalaciones auxiliares suponen un peso adicional al suelo, que se traduce en una compactación y subsidencia de los horizontes. Además, normalmente es necesario el movimiento de tierras para allanar la zona y con ello se destruyen las primeras capas de suelo. La apertura de los caminos de acceso necesarios para la maquinaria y el resto del transporte también afectan de forma negativa a la estructura del suelo. Estos procesos favorecen la erosión del terreno por la desaparición de cobertura vegetal, ocasionando una pérdida de la calidad del suelo.

RUIDO

Otra consecuencia a nivel atmosférico es la contaminación por ruido. La maquinaria necesaria para el allanamiento del terreno y la construcción de la central suponen unos niveles de ruido altos. Esto puede llegar a afectar de forma especialmente negativa a la población si la central se encuentra en una zona próxima a algún núcleo de población. También afecta de forma negativa a las poblaciones de fauna, las cuáles pueden llegar a abandonar las zonas de reproducción y cría por las molestias ocasionadas en el proceso de construcción.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

La construcción de la central supone el movimiento de tierras y el desbroce de gran parte de la vegetación. Esto trae consigo la emisión de partículas sólidas en altos porcentajes lo que aumentaría la contaminación atmosférica a nivel local.

COBERTURA VEGETAL

La presencia de una central de residuos supone un impacto negativo sobre la vegetación ya que es preciso retirar la cobertura vegetal en el emplazamiento. Este procedimiento se lleva a cabo mediante desbroce, ocasionando la eliminación de la estructura vegetal. Los procesos de allanamiento y de movimiento de tierras bastan para eliminar la vegetación, produciendo efectos perjudiciales sobre la extensión y biodiversidad de la presencia vegetal.

COMUNIDADES

Otro efecto negativo, como consecuencia de la disminución de la cobertura vegetal, se da sobre las comunidades vegetales. Se puede producir un impacto sobre la comunidad vegetal ocasionando la pérdida de individuos que pueden ser valiosos, y provocando su sustitución por otras exóticas que están mejor adaptadas. Este impacto es especialmente significativo en especies que son endémicas de la región o cuya abundancia es baja.

POBLACIONES

Efectos sobre la vegetación suponen afecciones indirectas sobre la fauna del lugar. Como el efecto considerado sobre la vegetación es negativo, se puede esperar que la fauna también se vea afectada negativamente. Las poblaciones pueden reducirse al haber una disminución en los recursos vegetales que son sustento alimenticio para ciertas especies. La presencia de la central también supone un elemento externo al medio natural, lo cual afecta a las poblaciones presentes en la zona. Especialmente significativo es el impacto de las líneas eléctricas sobre las aves, que pueden sufrir electrocución debido a la colisión con estarlas mismas.

EMPLEO

La generación de empleo por la construcción de una central de residuos sólidos urbanos e industriales será bastante importante. No sólo se da la creación de empleos de forma directa en la construcción de la central, sino también de forma indirecta por el transporte de los materiales y materias primas. Otra fuente de creación de empleo se puede dar sobre la industria hotelera y de restauración por el aumento de la población.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social de la central puede variar en función de la población, siendo en general favorable en los entornos donde existen experiencias previas en este tipo de proyectos.

Si además de electricidad, se genera energía térmica con esta central, será valorada más positivamente. Sin embargo, si la construcción de la central va a suponer una interacción con otro tipo de proyectos más “populares” como son una escuela o un colegio, la población considerará su construcción un impacto negativo.

DESARROLLO REGIONAL

La creación de empleo favorece el aumento de la calidad de vida y del número de habitantes en el municipio. Esto genera una serie de servicios a cubrir, con lo que se fomenta el desarrollo regional. En esta fase, estos servicios son principalmente para el personal de la construcción u otros trabajadores relacionados con el proceso de construcción de la central de residuos.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La inclusión de la central dentro de un territorio municipal supone un cambio en el plan de ordenación. Hay que tener en cuenta el lugar donde se va a situar la central de residuos para intentar evitar que interaccione con otros proyectos. También hay que considerar la proximidad a los núcleos de población, la recogida de residuos, y cómo va a afectar esto a la ordenación del territorio. Si la construcción de la central se localiza en el centro del municipio o muy alejado de él, será considerado un impacto negativo. Si, por el contrario, se logra encontrar un lugar adecuado que no se encuentre ni muy alejado, ni muy cerca del municipio, el proyecto tendrá un efecto positivo.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

En este apartado, se evalúan los efectos ambientales en el caso de la explotación de los residuos sólidos urbanos e industriales. Estos efectos englobarán aquellos producidos por la explotación de la central para la producción de energía.

RUIDO

La propia central puede ocasionar también contaminación acústica debido a altos niveles de emisión de ruido. Esto puede generarse tanto por la actividad de la estación central como de las instalaciones auxiliares durante el proceso de explotación. Los niveles de ruido podrían afectar negativamente a los núcleos de población cercanos o a las especies de fauna que se encuentren en el medio.

EMISIONES

En principio, la generación de energía por el uso de residuos sólidos urbanos e industriales supone una emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera en menor proporción que en el caso de los combustibles fósiles. Hay que tener en cuenta que la fracción biodegradable de los residuos, tanto municipales como industriales, está considerada como fuente renovable de energía, y por tanto se considera que los procesos de generación de electricidad con esta fracción producen un balance neutro en emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Esto se consideraría un impacto positivo debido a que se emite una menor cantidad de gases por cada unidad de producción energética equivalente.

Sin embargo, se dan emisiones de otros gases como son óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO). Debido a ello, es importante realizar un estudio de la contaminación atmosférica, así como la vigilancia de la operación de la planta y de los niveles de emisión resultantes.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

A nivel de planificación energética, supone un nuevo aporte para el autoabastecimiento energético y una mayor diversificación energética de la región. Esta energía es algo que puede representar la solución a dos problemas; ya que, no sólo genera electricidad, sino que también supone un método para eliminar el problema de los residuos sólidos urbanos.

EMPLEO

La explotación de residuos sólidos urbanos e industriales supone la creación de puestos de trabajo a nivel de gestión de los residuos, y la explotación de las instalaciones. Aunque la creación de empleo en la explotación de la central es menor que durante el proceso de construcción, también representa un importante aumento en

el número de trabajadores. Además, también se benefician otro tipo de sectores de forma indirecta como empresas de transporte o de logística.

PERCEPCIÓN SOCIAL

Además, la percepción social que se tiene de esta energía es positiva debido a que supone una nueva gestión de los residuos sólidos urbanos e industriales, asegurando el desarrollo sostenible de la región a este respecto. Una central de tratamiento de residuos sólidos urbanos es necesaria para la gestión de los desechos de cualquier núcleo urbano. Sin embargo, como hay grupos sociales que están en contra de la incineración de residuos porque consideran que se genera más contaminación que con los combustibles fósiles será necesario intensificar las campañas de información y sensibilización a la población próxima a los proyectos.

DESARROLLO REGIONAL

El desarrollo regional también se ve favorecido debido a que la adecuada gestión de residuos trae consigo una mayor cohesión económica y social. La generación de energía mediante este recurso consigue una mejora económica y una mejora social. La explotación de este tipo de energía ocasiona un aumento en los niveles de empleo y ello supone el crecimiento de la población residente en el municipio, haciendo necesaria la creación de nuevas infraestructuras como carreteras, colegios u hospitales imprescindibles para ofrecer un buen nivel de servicios a la población.

OTROS EFECTOS INDIRECTOS

Como efectos indirectos, se da un balance positivo de aprovechamiento de las basuras. Esto hace que en un balance energético se den menos pérdidas que mediante el uso de combustibles fósiles. La energía aportada al principio del sistema para generar un producto se recupera en parte durante el proceso de quemado del residuo al volver a obtener electricidad. Esto hace que se mantenga un desarrollo ambiental sostenible y una adecuada gestión de los residuos. En vez de emplear un vertedero como lugar de desecho, se emplea una central y además se genera energía.

6.3.8 Sectores solares

Las principales acciones derivadas del desarrollo de estas tecnologías que pudieran ocasionar afecciones ambientales son:

- Construcción y desmantelamiento de instalaciones (C y D)
- Aprovechamiento y explotación del recurso (Exp)

En la tabla siguiente se resumen los factores que se pueden ver afectados en cada fase:

Factores	C y D	Exp
Ocupación del territorio	X	
Estructura y calidad del suelo	X	
Calidad de las aguas		X
Ruido	X	

Factores	C y D	Exp
Emisiones		X
Partículas en suspensión	X	
Diversificación y autoabastecimiento energético		X
Percepción visual	X	
Cobertura vegetal	X	
Comunidades	X	
Hábitats artificiales	X	
Empleo	X	X
Percepción social	X	X
Desarrollo regional	X	X
Ordenación del territorio	X	
Otros efectos indirectos		X

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En este apartado se va a analizar el impacto ambiental de las instalaciones de los paneles solares para el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica, térmica y termoeléctrica.

OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Uno de los principales efectos negativos sobre el territorio debido a la instalación de los paneles solares es la elevada ocupación del suelo. La energía solar es una de las energías renovables que necesita de una mayor extensión para que sea productiva. Normalmente estos paneles se sitúan en amplias mesetas que anteriormente eran tierras de cultivo ocupando todo el terreno. En ocasiones, estos campos de cultivo pueden alcanzar el tamaño de centenares de Hectáreas. Es, por ello, importante realizar un estudio de cuál es la productividad de las tierras a nivel agrícola para saber si sale más productivo explotarlas agrícolaemente o mediante energía solar. Además, no sólo hay que tener en cuenta la presencia de los paneles solares sino también la instalación de centrales auxiliares y de torres eléctricas que suponen también una ocupación del terreno. Una opción para solucionar este problema sería instalar paneles solares en los tejados de las casas. De esta forma, se ahorraría en terreno agrícola necesario para la generación de energía y además no habría que transportar la energía desde la central eléctrica.

ESTRUCTURA Y CALIDAD DEL SUELO

La alta ocupación del territorio supondrá un efecto negativo bastante extenso sobre la estructura y calidad del suelo. La necesidad de una elevada cantidad de paneles solares hace necesario un desbroce de la vegetación presente en dicha superficie. Esto trae consigo la erosión y pérdida del suelo debido a la falta de cobertura vegetal que fije el terreno. Además, el movimiento de tierras para allanar el suelo supone una

eliminación de los primeros horizontes y por tanto, la pérdida de nutrientes y componentes físico-químicos. Las fijaciones de las instalaciones de energía solar también suponen un impacto negativo sobre el suelo al precisar de cimentaciones para fijar las estructuras de los paneles al terreno.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Para proporcionar un terreno llano donde situar los paneles solares es necesario el movimiento de tierras. Además el empleo de maquinaria para alisar el terreno y la apertura de zanjas, también supone movimientos de tierras. Esta actividad produce la destrucción de las primeras capas del suelo y la emisión de partículas en suspensión, ocasionando problemas de salud en las personas y molestias sobre la fauna.

RUIDO

Debido a la necesidad de realizar un allanamiento de un terreno extenso, se precisa durante el proceso de construcción de las instalaciones, una gran cantidad de maquinaria. Estas máquinas originan la emisión de altos niveles de ruido que representan una molestia para la fauna y, en zonas cercanas a núcleos urbanos, para la población.

PERCEPCIÓN VISUAL

Uno de los efectos más negativos de la instalación de paneles solares se da sobre la percepción visual. La necesidad de huertos solares de una amplia extensión y la dificultad para mimetizarlos con la naturaleza son dos factores que influyen negativamente en su integración paisajística. Además, este tipo de infraestructuras normalmente se sitúa en zonas agrícolas donde el contraste con el entorno es mayor. El hecho de que se sitúen en terrenos llanos hace que sean todavía más visibles desde la lejanía. Otras instalaciones auxiliares como redes o torres eléctricas también tienen un impacto negativo sobre el medio. Debido a ello, es de gran importancia realizar una selección apropiada del terreno donde se va a instalar el huerto solar mediante estudios de integración paisajísticos, donde se establezcan medidas para que concuerden con el medio que les rodea.

HÁBITATS ARTIFICIALES

La alta ocupación del territorio mediante paneles solares supone la creación de un hábitat artificial totalmente nuevo. Este tipo de hábitat antrópico puede favorecer la presencia de determinadas condiciones que atraigan a ciertas especies animales y vegetales. Una de las características de los hábitats artificiales que ocasionan los paneles solares, es que se producen reflejos debido a la incidencia del sol sobre los paneles, dándose zonas de sombra en el territorio que está bajo los paneles solares.

COBERTURA VEGETAL

Como se ha comentado anteriormente, la instalación de los paneles solares presenta una alta ocupación del suelo que hay que desbrozar, y donde se realizan movimientos de tierras para allanar el territorio. Esto, como consecuencia, ocasiona la eliminación de toda la cobertura vegetal, produciendo una pérdida de las poblaciones vegetales que haya en esta zona. En ocasiones, se pueden preservar ciertos elementos arbóreos o arbustivos en las lindes de la parcela ocupada por los paneles solares para disminuir el efecto paisajístico. En estos casos, habrá que tener en cuenta en los valores finales de productividad total de energía el decremento de la irradiación incidente sobre los paneles por la sombra proyectada de los árboles.

COMUNIDADES

La necesidad de desbrozar el terreno donde se sitúan los paneles solares supone la pérdida de amplias comunidades florísticas. El desbroce que hay que realizar en la zona y el movimiento de tierras genera una pérdida definitiva de la vegetación en esta zona. Normalmente es necesario emplear muchas Hectáreas de terreno para la explotación de un parque solar. Esto supone la eliminación de comunidades florísticas en superficies muy extensas. Debido a ello, la presencia de especies protegidas o endemismos serán una limitación a la hora de implantar un huerto solar.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

A nivel social, la instalación de paneles solares repercute sobre la ordenación del territorio. La ocupación de una alta porción de terreno hace que la instalación de paneles solares sea importante desde el punto de vista de la ordenación de los usos. Es fundamental tener previsto de antemano el emplazamiento donde se va a realizar dicha instalación, y si va a interferir con el uso de tierras agrícolas o de cualquier otro tipo. Este efecto se puede considerar tanto positivo como negativo en función de en qué terreno se sitúa el huerto solar. Si es una zona abandonada o una tierra en barbecho, sería un impacto positivo. Si, por el contrario, se sitúa en una zona donde tradicionalmente se han presentado cultivos agrícolas sería considerado un impacto negativo, ya que no podrían seguir cultivándose dichas especies.

Otro impacto negativo, es la implantación de estos huertos sobre biotopos usados por especies faunísticas.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social es algo subjetivo y también variará en función de cómo se explote el huerto solar. De esta forma, el efecto puede ser considerado positivo o negativo y será acorde a si los habitantes de los núcleos cercanos aceptan o no la instalación de paneles solares. En ocasiones, la población ve la instalación de paneles como algo negativo debido al fuerte impacto paisajístico y el posible impacto sobre las tierras agrícolas. Por otra parte, si se minimiza el impacto del huerto solar sobre estos factores, la población verá las instalaciones para esta energía como algo positivo.

EMPLEO

Uno de los aspectos que se ve favorecido de la implantación de huertos solares es el empleo, ya que la instalación de estos elementos genera en su fase de construcción una gran cantidad de puestos de trabajo. Al ser extensiones tan grandes y tal cantidad de paneles solares, es necesaria una importante mano de obra para su instalación. Además otras industrias como la siderúrgica o de manufacturación y distintas ramas de ingeniería se ven beneficiadas por el aumento en el empleo en este ámbito.

DESARROLLO REGIONAL

El aprovechamiento solar también trae consigo un desarrollo regional importante a nivel industrial y de pequeños negocios. La explotación solar normalmente tiene lugar en zonas cercanas a pueblos pequeños, lo que genera un aumento de la hostelería y restauración en estos lugares. Del mismo modo, también se favorecen otras industrias pequeñas relacionadas con la energía solar y donde se da un desarrollo económico importante. Las principales empresas beneficiadas por la construcción de los paneles solares son los fabricantes de las cédulas fotovoltaicas y los instaladores de electrónica y baterías. En ciertas explotaciones de energía solar se puede combinar la

presencia de los paneles solares con otras actividades como la ganadería, fomentando el desarrollo de este tipo de actividad.

FASE DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN

En este apartado, se estudia el impacto generado por la explotación de las instalaciones y la obtención de energía a partir de la central de energía solar.

CALIDAD DE LAS AGUAS

La producción de energía eléctrica a partir de la energía solar térmica y termoeléctrica se basa en el calentamiento de un fluido a partir del cual se genera calor o vapor de agua. Esto supone que si el fluido calor portador se vierte accidentalmente puede afectar a la calidad de las aguas. Además, también se usa agua como parte del sistema de refrigeración modificando su temperatura. Al devolver este agua al medio, se incorpora con una temperatura mayor que la del estado inicial, lo que ocasiona contaminación en los recursos hídricos por variación del gradiente térmico.

EMISIONES

La energía solar es una de las conocidas como energías “limpias” ya que no supone ningún tipo de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera durante el proceso de explotación. Esta energía únicamente aprovecha la radiación solar con lo que su impacto es positivo en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero. De esta forma, los distintos tipos de explotación de la energía solar suponen la generación de energía evitando la emisión de gases de efecto invernadero que tendría dicha energía si fuera generada mediante combustibles fósiles. Por un lado, la energía solar térmica supondría evitar prácticamente la emisión de 1 millón de toneladas de CO₂, si se cumplieran los objetivos marcados para 2010. Por su parte, la termoeléctrica supondría evitar casi la generación de 490.000 toneladas de CO₂ y la fotovoltaica más de 200.000 toneladas.

DIVERSIFICACIÓN Y AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

La energía solar es junto con la eólica la que tiene un mayor potencial en la Península Ibérica debido a su situación geográfica y a sus condiciones climáticas. Esto hace que aunque actualmente no constituya una gran parte del abastecimiento energético, se espera que en un futuro muy próximo dicha energía tenga un crecimiento exponencial. El hecho de que se pueda aprovechar en distintas formas también supone una ventaja para su aplicación. Una adecuada explotación de la energía solar puede asegurar a España el autoabastecimiento energético, y supondría una opción energética importante a tener en cuenta.

PERCEPCIÓN SOCIAL

La percepción social de la energía solar es positiva ya que está muy involucrada en la vida rutinaria de muchas familias españolas. Cada vez es mayor el número de casas donde se posee un sistema de energía solar térmica para calentar el agua sanitaria, o mayor el número de empresas que generan electricidad mediante paneles solares fotovoltaicos. Aunque, en ocasiones hay opiniones encontradas en temas como grandes huertos o plantas solares, la percepción generalizada es que dicha energía será de gran importancia en un futuro próximo en la producción energética española.

EMPLEO

Cada vez es mayor el número de empresas relacionadas con la energía solar haciendo aportaciones significativas para el crecimiento del empleo de forma

exponencial. Estos puestos de empleo no están sólo relacionados con el funcionamiento de paneles solares, sino también con la gestión y mantenimiento de estos y con la investigación para crear nuevas tecnologías como los paneles solares “inteligentes” que siguen el trayecto del sol. Cada tipo de energía tiene normalmente una serie de empresas especializadas y hay algunas comunes a todos los campos de explotación de energía solar. La creación de empleo por la energía solar fotovoltaica alcanzó entre 2005 y 2010 la cifra de más de 30.000 empleos. Por su parte, la solar termoeléctrica creó en el mismo periodo más de 23.000 puestos de empleo y la térmica casi 50.000. Estos valores nos dan una idea de la importancia de la energía solar para la creación de empleo y del potencial que puede llegar a desarrollar si se explota adecuadamente.

DESARROLLO REGIONAL

Del mismo modo que el empleo se ve beneficiado por este tipo de energía, también factores como el desarrollo regional se han visto impulsados. Este factor socioeconómico se ha visto fomentado debido a la inclusión de paneles solares en la arquitectura de los edificios de muchos municipios. Otro desarrollo regional relacionado con la energía solar viene dado por el empleo del sol como fuente de energía para calentar el agua o para la producción de electricidad en regiones remotas, donde es difícil que llegue el cableado eléctrico.

Los puestos de trabajo generados por la energía solar son muchos y esto normalmente trae una mejora en la calidad de vida de las poblaciones cercanas a los huertos solares. El crecimiento de los núcleos de población debido esta mejora de la calidad de vida, trae consigo también una mejora en infraestructuras y servicios.

OTROS EFECTOS INDIRECTOS

Como efectos indirectos, se da un balance positivo de aprovechamiento de los residuos generados. Cuando el aceite térmico HTF queda fuera de uso (por degradación del mismo, ya sea en componentes pesados de toxicidad similar al producto inicial, ya sea en componentes ligeros como fenol y benceno) éste se recicla en gran porcentaje (mediante plantas de tratamiento de gestión específicas autorizadas), suponiendo una mejora ambiental frente al proceso de valorización del residuo. Adicionalmente se cuenta con un sistema de depuración del aceite térmico en planta donde los componentes pesados son aislados y almacenados hasta su entrega a gestor autorizado, y donde los compuestos ligeros (principalmente fenol, benceno y xilenos) son adsorbidos en filtros de carbón activo especialmente diseñado para este tipo de compuestos aromáticos. Respecto al control de los venteos, se plantea un sistema de tratamiento de los productos gaseosos provenientes de la degradación del sistema de aceite térmico con el fin de cumplir con los requerimientos de las normativa medioambiental.

6.4 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS EN LA ALTERNATIVA FINAL

A continuación pasan a evaluarse los efectos ambientales identificados en la alternativa final generados por las diferentes acciones derivadas del desarrollo del PER. Sólo parte de las acciones que propone el PER pueden tener una incidencia ambiental negativa, ya que sus medidas van encaminadas en gran parte a fomentar un consumo eficiente y responsable de la energía, en tanto persiguen una disminución de la producción y consumo de las energías tradicionales, y por tanto un impacto positivo.

Igualmente, cabe señalar que la utilización de la energía procedente de recursos renovables constituye una herramienta muy importante en la estrategia de las políticas europeas en materia energética y medioambiental. La utilización de la energía procedente de fuentes renovables forma parte del paquete de medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para cumplir el Protocolo de Kioto, y otros compromisos comunitarios e internacionales, con vista a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero más allá de 2012.

Tal como se ha expuesto en capítulos anteriores es posible identificar una serie de efectos sobre determinados valores ambientales del territorio durante las acciones de desarrollo de cada tecnología: obtención del recurso, construcción y desmantelamiento de las instalaciones y aprovechamiento y explotación del recurso.

A continuación se presenta una breve explicación de la leyenda de la Matriz de Impactos aplicada a cada sector renovable, incluyendo el código de colores adoptado, con el fin de facilitar una sintética interpretación de la misma.

La tabla se estructura en tres partes diferenciadas:

- **Situación de partida:** refleja la contribución de las distintas áreas renovables al consumo final de energía en el año 2010 así como su previsible potencial de crecimiento.
- **Impactos:** los efectos ambientales aparecen agrupados según su afección a los medios físico, biótico y socioeconómico.
 - o **Medio físico:** en este apartado se evalúan los efectos preVISIBLES de cada sector energético sobre el territorio, medio acuático y marino, atmósfera y paisaje a través de los distintos indicadores planteados.
 - o **Medio biótico:** la posible afección derivada del desarrollo del PER 2011-2020 sobre espacios protegidos, así como sobre aquellas propuestas existentes de espacios a proteger.
 - o **Medio socioeconómico:** el impacto previsible del Plan sobre los sectores más sensibles identificados (agricultura y pesca) y sobre el empleo generado de forma directa e indirecta debido a su aplicación, es analizada en este apartado a través de los indicadores desarrollados a tal efecto.
- **Contribución al objetivo del 20%:** recoge la contribución final bruta de cada sector energético renovable al objetivo establecido para el año 2020.

Se indica el código de colores utilizado:

LEYENDA	
X	No se ha identificado afección
	Afección positiva o negativa, según consideraciones
	Afección negativa
	Afección positiva

Es importante comentar que, dadas las peculiaridades de cada energía, han tenido que establecerse hipótesis concretas, según se argumenta a continuación de cada tabla, que permitan llevar a cabo el cálculo de los indicadores.

El PER recoge que gran parte de las potencias instaladas previstas, se corresponden con proyectos o iniciativas existentes o que se considera se pondrán en marcha, no habiendo sido posible, en algunos casos, cuantificar cuáles serán los efectos en 2020.

En las tablas generadas sólo se han podido cuantificar algunos efectos ambientales en función de la información disponible, tales como:

- Superficie de suelo ocupado: estimado en función de la ocupación de terreno de una planta tipo para cada tecnología.
- Emisiones estimadas de CO₂.
- Número de empleos generados: basados en el informe ISTAS "Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010" (IDAE-ISTAS).

Aquellos efectos que no han podido ser cuantificados por la falta de datos disponibles y por la imposibilidad de territorializar las actuaciones, no objeto del presente Plan, han sido evaluados sólo a nivel cualitativo, quedando indicado con N.D. (No Disponible).

6.4.1 Biocarburantes y biolíquidos

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS						
SITUACIÓN DE PARTIDA						UNIDADES	OR	CyD	Exp			
Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010						ktep	X	X	1.442			
Potencial de crecimiento						ktep	X	X	> 3.000			
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	N.D.	0,0012		
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	N.D.	N.D.	N.D.	
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	N.D.	N.D.	N.D.	
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	N.D.	N.D.	N.D.	
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	0	N.D.	0	
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total			%	0	N.D.	X			
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	0	N.D.	X			
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	0	N.D.	X			
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	3.058	
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	N.D.	N.D.	Despreciable	
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	N.D.	N.D.	X		
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X		
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	0	0	X	
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X	
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X	
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X	
	B3.13					Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
	B3.14					Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	N.D.	0	0	
						S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	N.D.	0	0	
S1.2				Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X		
S2		EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	N.D.	288	962		
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	N.D.	295	986		
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS	ktep	X	X	2.713		
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525		
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443		
						Contribución del CFB de BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	13,22%		
						Contribución del CFB de BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS al total del CFB de energía	%	X	X	2,76%		

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

En relación al cálculo del ratio de superficie ocupada por sector renovable por energía bruta producida anual, en primer lugar hay que distinguir el consumo de la producción. Buena parte del consumo de biocarburantes (que contribuye, por tanto, al cumplimiento de los objetivos) se alcanza mediante la importación y no sólo con producción nacional. Por otro lado, la heterogeneidad de casos es muy elevada, en función del tipo de biocarburante y de las características de la planta (materia prima empleada, tamaño, etc.), y dificulta la cuantificación que se requiere.

En caso de que el ratio se refiera a la superficie nacional ocupada frente a la energía bruta producida a partir de las materias primas obtenidas mediante el cultivo de dicha superficie, no se posee esa información. Según el Informe de la CNE sobre el cumplimiento del objetivo de biocarburantes en 2009, sólo el 18% de la materia prima empleada para fabricar biodiésel y el 44% de la utilizada para fabricar bioetanol era de origen nacional. En el primer caso, además, esa cantidad incluye los aceites usados y las grasas animales que, naturalmente, no proceden directamente de un cultivo. Asimismo, el dato relativo a la superficie correspondiente utilizada para obtener dichas materias primas no está disponible.

Habida cuenta pues, de la dificultad existente para poder rellenar las casillas correspondientes a este concepto, se ha optado por considerar un caso tipo. Éste sería una planta similar a la que Infinita Renovables tiene en Castellón, con una capacidad de producción de 600.000 t/año de producción de biodiésel a partir de materia prima de importación y una ocupación de terreno de 6,5 ha.

MEDIO ACUÁTICO Y MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA, CONSUMO DE AGUA Y VERTIDOS [F2.1]; [F2.2]; [F2.3]

En relación a los datos relativos a los impactos debidos a captación de agua, consumo y vertidos, no se dispone de esta información. La heterogeneidad del sector, en especial de las plantas de fabricación de biodiésel que presentan gran variedad de tipologías, tamaños, procesos y eficiencias, impide la estimación de estos factores con un mínimo de precisión. Sería necesario un estudio detallado de las 51 plantas en explotación.

MASAS DE AGUA [F2.4]

Asimismo, tampoco se dispone de la información requerida en relación a las masas de agua afectadas. Su obtención requeriría de igual modo la realización de un análisis detallado para las 51 plantas existentes.

ATMÓSFERA [F3]

La estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a su ciclo de vida es uno de los aspectos clave de la Directiva 2009/28/CE, de Energías Renovables, en lo que se refiere a los biocarburantes. Dicha norma establece una metodología bastante compleja en la que, tal como se solicita en esta tabla, deben tenerse en cuenta las emisiones asociadas a las etapas de obtención del recurso, de explotación (o fabricación del biocarburante) y a otras etapas intermedias (transporte, distribución, etc.).

Tal como se señala en el citado Informe de la CNE (Comisión Nacional de Energía), puesto que no se ha transpuesto al ordenamiento jurídico español dicha Directiva, aún no se ha desarrollado un sistema nacional de sostenibilidad que incluya la información necesaria para aplicar, de forma completa y fiable, las reglas de cálculo de las emisiones del ciclo de vida asociadas a los biocarburantes establecidas en la misma.

La CNE, a partir de diversas hipótesis de cálculo referidas al anexo V de la Directiva, ha estimado que en el año 2009 la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero alcanza un valor del 39% en las relativas al uso del biodiésel y del 65% en las referentes al uso del bioetanol. Sin embargo, hay que subrayar que este cálculo, como se ha indicado, además de ser una estimación preliminar, se refiere a la reducción de emisiones asociadas al consumo. Es decir, incluye las procedentes de la energía bruta producida anual (dato que se solicita en la tabla de indicadores) y también las debidas al uso de biocarburantes importados.

En conclusión, no se dispone actualmente del dato solicitado.

Así pues, conforme a la hipótesis de planta tipo considerada en la página 1 de esta nota y los datos de referencia de cálculo de la directiva de renovables, se concluye que las emisiones evitadas son de 1.370 tCO₂/ktep.

CALIDAD DEL PAISAJE [F4]

Referente a la calidad del paisaje afectada, conforme a la realidad de las ubicaciones de las plantas de biocarburantes en España y a la hipótesis de planta tipo considerada, se concluye que ninguna unidad de paisaje con calidad muy alta está afectada por la actividad del sector de los biocarburantes en España.

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones de las plantas de biocarburantes en España y a la hipótesis de planta tipo considerada, se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de los biocarburantes en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

Conforme a la hipótesis de planta tipo, no se considera superficie afectada por cambio de uso de suelo o por afectación de suelo en desuso.

EMPLEO [S2]

Se toma como referencia el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010”, de ISTAS (ver Anexo IV), habiendo sido necesaria realizar una corrección en los valores de empleo en el Estudio de ISTAS, pues consideraba el objetivo obsoleto del PANER, de junio de 2010.

Para el empleo indirecto se ha tomado el mismo factor de corrección, 1,025 por cada empleo directo.

6.4.2 Biomasa producción eléctrica

OBJETIVO DEL 20%				EFECTOS AMBIENTALES									
				BIOMASA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA									
				UNIDADES	OR	CyD	Exp						
SITUACIÓN DE PARTIDA				Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010	ktep	X	X	243					
				Potencial de crecimiento	ktep	X	X	17.220					
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	100,4400	1,0000			
				F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	1,7000		
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	N.D.	X	0,1400		
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	Despreciable	X	0,0011		
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	N.D.	X	0,0125		
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	0		
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	0	X	X		
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	0		
				F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	4,326
		F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual					t/ktep año	N.D.	Despreciable	4,326		
		F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual					t/ktep año	5,407	X	X		
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	X	X		
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	X	X		
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	X	X		
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
		MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	50,2200	X	0,5000	
							S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	50,2200	X	X	
	S1.2				Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
						S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X		
	S2				EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	20,671	3,471	833
						S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	20,671	3,055	733
Contribución al objetivo del 20% (*)				CFB de BIOMASA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA			ktep	X	X	697			
				CFB de energías renovables (TOTAL)			ktep	X	X	20,525			
				CFB de energía			ktep	X	X	98,443			
				Contribución del CFB de BIOMASA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA al total del CFB de EE.RR.			%	X	X	3,39%			
				Contribución del CFB de BIOMASA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA al total del CFB de energía			%	X	X	0,71%			

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Para el cálculo de la superficie ocupada en origen, es decir la superficie ocupada para la generación de la biomasa que será utilizada en las centrales, se consideran dos posibilidades:

- **Sin ocupación de superficie.** Corresponde a aquella biomasa que se ha originado en procesos de industrias agroforestales y por tanto su generación no ocupa espacio y la biomasa procedente de restos de aprovechamientos forestales o restos de cultivos agrícolas no energéticos, que tampoco se considera que ocupe espacio en su producción al ser un resto de una masa forestal/cultivo agrícola con fines no energéticos.
- **Con ocupación de superficie.** Corresponde a aquella biomasa producida en masas leñosas o cultivos agrícolas con fines exclusivamente energéticos. Estas superficies serán implantadas con tal fin y por tanto debe considerarse el impacto positivo o negativo que puedan producir. El cálculo de ha/ktep año se ha realizado dividiendo el total de la superficie ocupada por el total de energía producida con biomasa para usos eléctricos (243 ktep) independientemente de si esta energía ha sido producida con biomasa residual (sin ocupación de superficie) o cultivos energéticos (con ocupación de superficie).

La superficie ocupada por ktep en la parte de construcción y en la parte de explotación se considera la misma, y se ha calculado únicamente para plantas de generación eléctrica, con una ocupación en el entorno de las 7 hectáreas, que no estén ubicadas dentro de una industria (cogeneración) ya que éstas no ocuparán nuevo espacio.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

Se considera que es el agua que se capta para utilizar mediante torre de refrigeración o intercambio directo y que luego se devuelve a la masa de agua con alteración de su temperatura. Se ha tomado un valor medio de 12,3 m³/h por MW de potencia para 8000 horas de operación. Se considera que como máximo el 50 % de las plantas necesitarán captar agua (el resto tendrán aerocondensadores) por tanto sólo es aplicable al 50 % de la energía total producida con biomasa para generación eléctrica.

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

Se considera como agua consumida aquella que no es devuelta a la masa de agua, ya sea por evaporación en la torre de refrigeración o por consumo en la propia planta. Los valores de consumo pueden situarse en el entorno del 5 al 10 % del valor anterior. Se ha tomado un 8 %. Respecto al consumo de agua para cultivos energéticos no se tienen datos suficientes para valorarlo pero se considera que será un consumo inferior

a la opción agroalimentaria correspondiente de forma que la implantación de cultivos energéticos en sustitución de cultivos tradicionales supondría, en realidad, un ahorro en agua para riego.

VERTIDOS [F2.3]

Se han considerado tanto los vertidos de aguas fecales como los industriales de las centrales. Como valor medio se ha tomado 748 m³/año para una planta con 8.000 horas de operación. Respecto a los posibles vertidos en cultivos energéticos se consideran despreciables dado que su producción no implica la necesidad de realizar vertidos.

MASAS DE AGUA [F2.4]

No se considera que las centrales de biomasa afecten a masas cuyo estado sea bueno. Se ha supuesto que el 50 % de las centrales utilizan torres de refrigeración y por tanto 58 plantas afectarían a masas de agua lo que supone un 0,0125 % del número de masas de agua total.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Las toneladas de CO₂ evitadas por biomasa eléctrica se han estimado suponiendo que sustituyen centrales de ciclo combinado (0,372 t CO₂eq/MWh, dato PER 2005-2010 para centrales ciclo combinado).

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Las toneladas de CO₂ generadas se han calculado tomando como referencia el mismo valor del caso anterior. Se considera despreciable el CO₂ generado en el proceso de construcción dado que las emisiones generadas por los equipos de construcción divididas por la generación de la central dan lugar a valores demasiado pequeños para ser considerados.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE FIJADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.13]:

Para estimar las toneladas de CO₂ fijadas se considera que el 20 % del CO₂ fijado por las plantas para generar la biomasa que se extrae de las plantas queda en el suelo en forma de raíces, hojas, etc. Por tanto, esta cantidad se debe sumar al CO₂ que será captado por las plantas para producir la biomasa necesaria para abastecer la central.

PAISAJE [F4]

Referente a la calidad del paisaje afectada, conforme a la realidad de las ubicaciones de las plantas de biomasa empleada para producción eléctrica, se concluye que ninguna unidad de paisaje con calidad muy alta está afectada por la actividad del sector de la biomasa.

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones de las plantas de biomasa en España, se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de biomasa en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

AGRICULTURA [S1.1]

Respecto a la superficie afectada por cambio de uso de suelo y la superficie en desuso afectada, se ha supuesto que el 50 % de la superficie ocupada por cultivos energéticos, calculada en el apartado F1.11, procederá de cada uno de estos conceptos.

Respeto a la explotación de la planta, se considera que la superficie donde se sitúen las centrales, excluyendo aquellas situadas en industrias para cogeneración, requerirá un cambio de uso del suelo.

EMPLEO [S2]

Los datos de empleo se han tomado del informe ISTAS para construcción y explotación tanto para empleos directos como indirectos. Para la producción de biomasa se han tomado datos estimados por colaboradores de forma que se considera que los empleos generados por biomasa para construcción y explotación suponen un 45% del total de empleos mientras que los generados en producción de biomasa son el 55 % (divididos por igual entre directos e indirectos).

6.4.3 Biomasa usos térmicos

OBJETIVO DEL 20%				EFECTOS AMBIENTALES								
				BIOMASA-USOS TÉRMICOS								
				UNIDADES	OR	CyD	Exp					
SITUACIÓN DE PARTIDA				Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010	ktep	X	X	3.655				
				Potencial de crecimiento	ktep	X	X	13.807				
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	4,1617	X	X	X	
				F2.1	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X		
			F2.2	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	Despreciable			
			F2.3	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X			
			F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X		
		F2.42			Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	X			
		F2.43			Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X			
		F2.44			Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	X			
			F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	3.070
		F3.12					Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	N.D.	Despreciable	3.070	
	F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual					t/ktep año	3.838	X	X		
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
		B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	X	X	
	B1.12					Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	X	X		
	B1.2			ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
					B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
	B2.1			Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	X	X		
					B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
	B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
					B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
					B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
					B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	2,0808	X	X		
					S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	2,0808	X	X		
			S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X		
S2.1			Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	17.715	1.087	2.417			
				S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	17.715	957	2.127	
Contribución al objetivo del 20% (*)				CFB de BIOMASA-USOS TÉRMICOS	ktep	X	X	4.203				
				CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525				
				CFB de energía	ktep	X	X	98.443				
				Contribución del CFB de BIOMASA-USOS TÉRMICOS al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	20,48%				
				Contribución del CFB de BIOMASA-USOS TÉRMICOS al total del CFB de energía	%	X	X	4,27%				

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

En primer lugar, el valor indicado del potencial es el recogido en el estudio de potenciales, justificado en el Anexo IV.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Para el cálculo de la superficie ocupada en origen, es decir la superficie ocupada para la generación de la biomasa que será utilizada en las centrales, se consideran dos posibilidades:

- **Sin ocupación de superficie.** Corresponde a aquella biomasa que se ha originado en procesos de industrias agroforestales y por tanto su generación no ocupa espacio y la biomasa procedente de restos de aprovechamientos forestales o restos de cultivos agrícolas no energéticos, que tampoco se considera que ocupe espacio en su producción al ser un resto de una masa forestal/cultivo agrícola con fines no energéticos.
- **Con ocupación de superficie.** Corresponde a aquella biomasa producida en masas leñosas o cultivos agrícolas con fines exclusivamente energéticos. Estas superficies serán implantadas con tal fin y por tanto debe considerarse el impacto positivo o negativo que puedan producir. El cálculo de ha/ktep año se ha realizado dividiendo el total de la superficie ocupada por el total de energía producida con biomasa para usos eléctricos (3.655 ktep) independientemente de si esta energía ha sido producida con biomasa residual (sin ocupación de superficie) o cultivos energéticos (con ocupación de superficie).

No existe superficie ocupada por ktep en la parte de construcción y en la parte de explotación ya que no ocuparán nuevo espacio pues se realizan dentro de edificios con otros usos.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

La superficie ocupada por cultivos energéticos para usos térmicos es tan pequeña respecto del total de producción de energía que los valores de agua captada en su producción no son significativos. Respecto a la captación de agua de los equipos térmicos en edificios, se limitan a pequeñas reposiciones que tampoco toman valores significativos respecto a la energía generada. En estos dos casos los valores totales de captación de agua serían despreciables.

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

Al igual que se ha argumentado en la captación de agua, y por las mismas razones, los consumos de agua serían despreciables.

VERTIDOS [F2.3]

Este tipo de instalaciones, constituidas por ciclos cerrados, no dan lugar a vertidos cuantificables considerándose despreciables o nulos.

MASAS DE AGUA [F2.4]

Al situarse en edificios y poblaciones no afectan a masas de agua. Utilizan agua de la red de consumo.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Las t de CO₂ evitadas por biomasa eléctrica se han estimado suponiendo que sustituyen a gasóleo C (3,070 t CO₂eq/tep, dato PER 2005-2010 para gasóleo C).

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Las toneladas de CO₂ generadas se han calculado tomando como referencia el mismo valor del caso anterior. Se considera despreciable el CO₂ generado en el proceso de construcción dado que las emisiones generadas por los equipos de construcción divididas por la generación de la central dan lugar a valores demasiado pequeños para ser considerados.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE FIJADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.13]:

Para estimar las toneladas de CO₂ fijadas se considera que el 20 % del CO₂ fijado por las plantas para generar la biomasa que se extrae de las plantas queda en el suelo en forma de raíces, hojas, etc. Por tanto, esta cantidad se debe sumar al CO₂ que será captado por las plantas para producir la biomasa necesaria para abastecer la central.

PAISAJE [F4]

Referente a la calidad del paisaje afectada, al situarse en edificios y poblaciones, se concluye que ninguna unidad de paisaje con calidad muy alta está afectada por la actividad del sector de biomasa.

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones donde se encuentra (edificios y poblaciones), se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de biomasa para usos térmicos en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

AGRICULTURA [S1.1]

SUPERFICIE AFECTADA POR CAMBIO DE USO DEL SUELO [S1.11]

Respecto a la superficie afectada por cambio de uso de suelo y la superficie en desuso afectada, se ha supuesto que el 50 % de la superficie ocupada por cultivos energéticos, calculada en el apartado F1.11, procederá de cada uno de estos conceptos.

Respeto a la explotación de la planta, al situarse dentro de edificios con otros usos (como el doméstico) no afectan ninguna superficie.

EMPLEO [S2]

Los datos de empleo se han tomado de los valores estimados en el programa BIOMCASA para construcción y explotación tanto para empleos directos como indirectos. Para la producción de biomasa se han tomado datos estimados del programa BIOMCASA y colaboradores de forma que se considera que los empleos directos generados por biomasa para construcción y explotación suponen un 16 % del total de empleos mientras que los generados en producción de biomasa son el 84 % (divididos por igual entre directos e indirectos).

6.4.4 Biogás producción eléctrica

OBJETIVO DEL 20%				EFECTOS AMBIENTALES BIOGAS-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA								
SITUACIÓN DE PARTIDA				UNIDADES	OR	CyD	Exp					
Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010				ktep	X	X	64					
Potencial de crecimiento				ktep	X	X	1.754					
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	0,7642		
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X	
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total			%	X	X	X			
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	X	X	X			
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	X	X			
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	21.750	X	4.326	
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	2.349	
						F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	0	0	X	
		B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X			
				B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X			
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X	
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X	
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X	
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
		MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
							S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
S1.2	Pesca				S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X		
S2	EMPLEO		S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	3.819	108		
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	3.914	111		
Contribución al objetivo del 20% (*)				CFB de BIOGAS-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA				ktep	X	X	224	
				CFB de energías renovables (TOTAL)				ktep	X	X	20.525	
				CFB de energía				ktep	X	X	98.443	
				Contribución del CFB de BIOGAS-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA al total del CFB de EE.RR.				%	X	X	1,09%	
				Contribución del CFB de BIOGAS-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA al total del CFB de energía				%	X	X	0,23%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

El valor del potencial es el recogido en el estudio de potenciales, cuyos resultados se han sintetizado en el Anexo IV.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

La superficie ocupada por ktep se ha calculado únicamente para el biogás agroindustrial, estimando una superficie según el tamaño de planta de biogás agroindustrial (750 m² para plantas < 200 kW, 3.000 m² para plantas de 500 kW y 7.500 m² para plantas de 1,5 MW) y una determinada distribución del objetivo de biogás agroindustrial para cada tramo de potencia. Se ha estimado que el biogás de EDAR, FORSU y vertedero no ocupan superficie adicional a la ya de por si necesaria para las instalaciones de depuración de aguas y tratamiento de residuos, respectivamente.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Las toneladas de CO₂ evitadas por el biogás eléctrico resultan de sumar dos conceptos: por un lado, las toneladas de CO₂ evitadas por el uso de una energía renovable (0,372 t CO₂_eq/MWh, dato PER 2005-2010 para centrales ciclo combinado), y por otro, las t de CO₂_eq evitadas por la reducción de las emisiones difusas de metano procedentes de los purines (0,1623 t CO₂/t purín, según MARM). Se ha estimado que la cantidad de purines tratados por digestión anaerobia en 2010 era de casi 1.200.000 t, y que en 2020 este valor debería estar, de acuerdo con los objetivos del PER, alrededor de los 20.000.000 t. Las toneladas de CH₄ evitadas imputables al tratamiento anaerobio de los purines se han asignado a la casilla OR. No se han considerado las toneladas de CO₂ evitadas por la desgasificación de vertederos ni por la digestión anaerobia de lodos EDAR.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS /ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Las toneladas de CO₂ generadas se han calculado tomando como referencia el factor de emisión del gas natural (ya que la fracción combustible del biogás es metano): 56 t CO₂/TJ (0,202 t CO₂/MWh) y la generación eléctrica esperada con biogás.

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones de las instalaciones relacionadas con esta área renovable, se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de biogás para producción eléctrica en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

Se considera que no existen efectos sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

Se han indicado los puestos de trabajo directos e indirectos que prevé en 2020 el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010” realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020.

6.4.5 Biogás usos térmicos

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
						UNIDADES	BIOGÁS-USOS TÉRMICOS				
							OR	CyD	Exp		
SITUACIÓN DE PARTIDA						Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010	ktep	X	X	34	
						Potencial de crecimiento	ktep	X	X	1.785	
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	0,7642	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emissiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	21.750	X	3.070
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	2.349
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	0	0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	0	0	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	0	0	X
		B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable			ha/año	0	0	X		
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	0	0	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	0	0	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
S1.12						Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
S1.2				Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
S2		EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	1.700	48	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	1.742	49	
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de BIOGÁS-USOS TÉRMICOS	ktep	X	X	100	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de BIOGÁS-USOS TÉRMICOS al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	0,49%	
						Contribución del CFB de BIOGÁS-USOS TÉRMICOS al total del CFB de energía	%	X	X	0,10%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

La superficie ocupada por ktep se ha calculado únicamente para el biogás agroindustrial, estimando una superficie según el tamaño de planta de biogás agroindustrial (750 m² para plantas < 200 kW, 3.000 m² para plantas de 500 kW y 7.500 m² para plantas de 1,5 MW) y una determinada distribución del objetivo de biogás agroindustrial para cada tramo de potencia. Se ha estimado que el biogás de EDAR, FORSU y vertedero no ocupan superficie adicional a la ya de por si necesaria para las instalaciones de depuración de aguas y tratamiento de residuos, respectivamente.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Las toneladas de CO₂ evitadas por el biogás térmico resultan de sumar dos conceptos: por un lado, las toneladas de CO₂ evitadas por desplazar el uso de gasóleo C (3,070 t CO₂_eq/tep, dato PER 2005-2010 para gasóleo C), y por otro, las t de CO₂_eq evitadas por la reducción de las emisiones difusas de metano procedentes de los purines (0,1623 t CO₂/t purín, según MARM). Las toneladas de CH₄ evitadas imputables al tratamiento anaerobio de los purines se han asignado a la casilla OR. No se han considerado las toneladas de CO₂ evitadas por la desgasificación de vertederos ni por la digestión anaerobia de lodos EDAR.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS /ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Las toneladas de CO₂ generadas se han calculado tomando como referencia el factor de emisión del gas natural (ya que la fracción combustible del biogás es metano): 56 t CO₂/TJ (0,202 t CO₂/MWh).

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones de las instalaciones relacionadas con esta área renovable, se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de biogás para usos térmicos en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

Se considera que no existen efectos sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

El informe ISTAS no recoge datos de empleo para el biogás térmico, por lo que se han mantenido los ratios de empleo generado/ktep del biogás eléctrico.

6.4.6 Eólica terrestre

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
						UNIDADES	EÓLICA TERRESTRE				
							OR	CyD	Exp		
SITUACIÓN DE PARTIDA		Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010				ktep	X	X	3.641		
		Potencial de crecimiento				ktep	X	X	> 60.000		
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	52,3056		
				F2.1	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.2	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.3	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	4.326
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	Despreciable	Despreciable
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.		
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.
B3.13						Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
B3.14						Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
					S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
			S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
	S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	26.745	2.972	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	21.396	2.377	
Contribución al objetivo del 20% (*)				CFB de EÓLICA TERRESTRE		ktep	X	X	6.083		
				CFB de energías renovables (TOTAL)		ktep	X	X	20.525		
				CFB de energía		ktep	X	X	98.443		
				Contribución del CFB de EÓLICA TERRESTRE al total del CFB de EE.RR.		%	X	X	29,64%		
				Contribución del CFB de EÓLICA TERRESTRE al total del CFB de energía		%	X	X	6,18%		

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

En relación a los datos sobre potencial de crecimiento -unos 700-750 TWh al 2020-, proceden del "Estudio del Recurso Eólico de España" descrito en el Anexo IV de este Informe de Sostenibilidad Ambiental, aplicando un factor de conversión de 0,086 ktep/GWh.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

El ratio de ocupación estimado, de 52,3 ha por ktep, se refiere a la poligonal para la que se solicita autorización administrativa, si bien, la ocupación del suelo es discontinua en dicha poligonal, y durante la explotación, existe compatibilidad con otros usos del suelo (agrario, ganadero). Se observa tanto en la fase construcción como de explotación de las instalaciones, y corresponde, en términos de potencia instalada, a un ratio de 11 MW/km².

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

No se contemplan afecciones significativas al medio acuático por la Eólica Terrestre.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Durante la explotación de un parque eólico, a lo largo de su vida útil estimada en 20 años, se evitan anualmente 4.326 tCO₂ por ktep generado. Para estimar este dato se ha utilizado el ratio de 0,372 tCO₂ equivalente evitadas por unidad de energía eléctrica neta generada (MWh), tomando como referencia las emisiones generadas por una central de Ciclo Combinado de gas natural con un rendimiento medio del 54%; y el factor de conversión de 0,086 tep/MWh entre unidades de energía primaria y de producción eléctrica.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

En el ratio anterior para las emisiones evitadas por la energía generada ya se está considerando el valor NETO, restando los consumos eléctricos de las instalaciones eólicas. Las emisiones generadas por las labores de transporte, montaje y operación y mantenimiento se están considerando despreciables en relación con la energía primaria producida a lo largo de la vida útil de los parques eólicos. Algunos estudios apuntan que, "grosso modo" serían equivalentes a las emisiones evitadas en los primeros tres meses de explotación del parque eólico.

PAISAJE [F4]

Respecto a la calidad del paisaje afectada, no se dispone actualmente de este dato. En cualquier caso, cabe resaltar que cada proyecto es sometido a un proceso de evaluación ambiental específico, y en algunas Comunidades Autónomas, también se someten las zonas previstas de desarrollo eólico en su región a un proceso de evaluación ambiental conjunta previa.

MEDIO BIÓTICO

En relación a la afección sobre Red Natura 2000, otros espacios protegidos y aquellas propuestas de espacios a proteger, no se dispone actualmente de este dato, e igualmente, cabe resaltar a este respecto que algunas Comunidades Autónomas someten las zonas previstas de desarrollo eólico en su región a un proceso de evaluación ambiental conjunta previa, y en cualquier caso, cada proyecto es sometido a un proceso de evaluación ambiental específico, que evalúa su potencial afección al medio biótico.

Cabe destacar que, del análisis realizado del potencial eólico disponible, se desprende que existiría un exceso de potencial eólico, superior a los 150 GW a priori, que sería posible aprovechar sin necesidad de afectación a estas figuras ambientales. Bien es cierto que existen limitaciones o restricciones cuya consideración no ha sido posible en el análisis realizado, y que afectarían a las posibilidades de implantación de cada proyecto eólico concreto, cuya detección y evaluación necesariamente deben derivarse a los procesos específicos de tramitación ambiental y administrativa.

Igualmente, cabe señalar que esta evaluación no contempla las razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, que pudieran surgir en el período 2011-2020, y que excederían el ámbito de este procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica para el Plan de Energías Renovables en el horizonte 2020.

En cualquier caso, los parques eólicos que entren en servicio, estimados entre 350 y 600 instalaciones, para los aproximadamente 14 GW nuevos previstos en 2011-2020, obligatoriamente, en los términos que establece la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, han de garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

AGRICULTURA [S1.1]

En los parques eólicos se mantiene la compatibilidad de uso con otros ya establecidos, e igualmente, durante el proceso de tramitación administrativa de los proyectos se evalúan los usos específicos existentes en la superficie a la que se solicita ocupación, por lo que no se está considerando que exista afección significativa a la agricultura por el desarrollo eólico previsto en el horizonte 2020.

EMPLEO [S2]

EMPLEO DIRECTO [S2.1]

Se han indicado los puestos de trabajo directos que prevé en 2020 el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010” realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020, con los siguientes matices:

- Se han corregido ligeramente los valores de empleo en el Estudio de ISTAS, debido a la corrección de objetivos de eólica marina al 2020 entre el PER (750 MW) y el PANER, de junio de 2010 (3.000 MW), que tomaba como referencia ISTAS.
- El Estudio no diferenciaba la generación de empleo en la fase de construcción (que incluiría igualmente los asociados al tejido productivo existente) y en la fase de explotación. Se ha estimado que alrededor del 10% del empleo estaría asociado a la fase de explotación.
- Para desglosar la generación de empleo entre los subsectores de eólica terrestre y marina, se ha utilizado un ratio según los objetivos de potencia en 2020.

EMPLEO INDIRECTO [S2.2]

Se ha utilizado el mismo coeficiente 0,80 entre empleo directo e indirecto según indica el mencionado Estudio de ISTAS.

6.4.7 Eólica marina

En primer lugar, cabe resaltar que la implantación de parques eólicos marinos ya fue sometida al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica contemplada en la Ley 9/2006, y a su proceso asociado de participación pública, habiéndose publicado como resultado el “Estudio Estratégico Ambiental del Litoral” en abril de 2009, que contiene una zonificación marina, según el grado de afección de los potenciales parques eólicos marinos, que ha sido considerada en la evaluación del potencial disponible, tal y como se recoge en el capítulo correspondiente.

OBJETIVO DEL 20%					EFECTOS AMBIENTALES						
					EÓLICA MARINA						
SITUACIÓN DE PARTIDA					UNIDADES	OR	CyD	Exp			
Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010					ktep	X	X	0			
Potencial de crecimiento					ktep	X	X	> 2.200			
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	79,7889	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	N.D.	N.D.
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total			%	X	N.D.	N.D.		
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	4.326
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	Despreciable	Despreciable
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	0	X
		B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	0		
				B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	0	0		
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	0	0
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	0	0
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	0
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	0	0
B3.13						Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	0	
B3.14						Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	0	0	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
					S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
			S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X	
	S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada			ha/año	X	0	X			
	S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	573	64	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	458	51	
Contribución al objetivo del 20% (*)					CFB de EÓLICA MARINA	ktep	X	X	157		
					CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525		
					CFB de energía	ktep	X	X	98.443		
					Contribución del CFB de EÓLICA MARINA al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	0,76%		
					Contribución del CFB de EÓLICA MARINA al total del CFB de energía	%	X	X	0,16%		

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla.

Los datos de potencial de crecimiento provienen del “Estudio del Recurso Eólico de España” descrito en el Anexo IV, desarrollado para la elaboración del PER 2011-2020 : 8.500 MW al 2020, aplicando una media de 3.000 horas equivalentes de funcionamiento netas, y el factor de conversión de 0,086 ktep/GWh.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

El ratio de ocupación estimado, de 79,8 ha por ktep, se refiere a la poligonal solicitada en el trámite administrativo de proyectos eólicos reales en el litoral español, si bien la ocupación del “suelo” es discontinua en dicha poligonal, y durante la explotación, puede existir compatibilidad con otros usos, tanto por la posibilidad de integración en complejos marinos mixtos para la generación energética, como para el aprovechamiento de criaderos en entorno marino, con la creación de arrecifes artificiales. A este respecto, cabe señalar la gran diversidad de tipos de aprovechamiento y las potenciales características de los caladeros en relación con las posibles alternativas de localización y diseño de parques eólicos marinos, tal y como señala la Resolución conjunta de 5 de marzo de 2008, formulando la Memoria Ambiental del Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de parques eólicos marinos. Esta ocupación del suelo se observa tanto en la fase construcción como de explotación de las instalaciones, y corresponde, en términos de potencia instalada, al ratio de 6 MW/km², en los términos argumentados en el apartado 6.1 de este capítulo, y condicionado por la evolución tecnológica de los aerogeneradores.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

En relación al ratio “número de masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ número de masas de agua total”, queda a expensas de la consideración que tenga al respecto la concesión de dominio público marítimo terrestre para los proyectos específicos, sin estar previamente determinadas -a este nivel de planificación- las localizaciones de los parques eólicos marinos que superarán la tramitación administrativa para su contribución al cumplimiento del objetivo planteado de 750 MW.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Al igual que en el caso de la eólica terrestre, y con las mismas hipótesis, durante la explotación de un parque eólico marino, a lo largo de su vida útil estimada en 20 años, se evitan anualmente 4.326 tCO₂ por ktep generado.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

En el ratio anterior para las emisiones evitadas por la energía generada ya se está considerando el valor NETO, restando los consumos eléctricos de las instalaciones eólicas. Las emisiones generadas por las labores de transporte, montaje y operación y mantenimiento se están considerando despreciables en relación con la energía primaria producida a lo largo de la vida útil de los parques eólicos marinos.

PAISAJE [F4]

La curvatura del horizonte y la óptica del entorno marino, atenúa estos efectos, pero no por ello deben ser despreciados para su análisis. A este respecto, para la zonificación geográfica del Estudio Estratégico Ambiental del Litoral para parques eólicos marinos fue considerada una banda de 8 km paralela a la línea de costa, establecida en base al impacto visual de los aerogeneradores desde la costa.

La afección del paisaje está incluida en las zonas calificadas como "aptas con condicionantes ambientales", en la que dicho Estudio dedujo la posibilidad de ocurrencia de determinados efectos ambientales negativos por la instalación de parques eólicos y concluye en la necesidad de profundizar en la evaluación de impacto ambiental de los correspondientes proyectos.

MEDIO BIÓTICO

En relación a la afección sobre Red Natura 2000, otros espacios protegidos y aquellas propuestas de espacios a proteger, estas figuras ambientales están calificadas como "Zonas de Exclusión" en el Estudio Estratégico Ambiental del Litoral para parques eólicos marinos, por lo que el impacto de la consecución del objetivo previsto a la Red Natura 2000 se considera nulo.

En cuanto a las futuras "Propuestas de Espacios a Proteger", no se considera que ningún parque eólico marino se vaya a autorizar, si bien, dependerá del trámite medioambiental correspondiente a nivel de proyecto.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

PESCA [S1.2]

Tal y como recoge la mencionada Resolución conjunta de 5 de marzo de 2008, formulando la Memoria Ambiental del Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la instalación de parques eólicos marinos, con el nivel de detalle posible a escala general de planificación no es posible profundizar en la evaluación de este tipo de impactos potenciales, derivándose al trámite medioambiental correspondiente a nivel de proyecto.

EMPLEO [S2]

EMPLEO DIRECTO [S2.1]

Se ha utilizado el valor de puestos de trabajo directos que prevé en 2020 el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010” realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020, con los siguientes matices:

- Se han corregido ligeramente los valores de empleo en el Estudio de ISTAS, debido a la corrección de objetivos de eólica marina al 2020 entre el PER (750 MW) y el PANER, de junio de 2010 (3.000 MW), que tomaba como referencia ISTAS.
- El Estudio no diferenciaba la generación de empleo en la fase de construcción (que incluiría igualmente los asociados al tejido productivo existente) y en la fase de explotación. Se ha estimado que alrededor del 10% del empleo estaría asociado a la fase de explotación.
- Para desglosar la generación de empleo entre los subsectores de eólica terrestre y marina, se ha utilizado un ratio según los objetivos de potencia en 2020.

Se destaca la hipótesis considerada en el Estudio de ISTAS: “En el caso de la Eólica Marina no se dispone de datos sobre el empleo que se genera por potencia instalada o acumulada, ya que actualmente no existe ninguna instalación con esta tecnología en España. Como aproximación se toman los mismos ratios de la eólica en tierra (se obtiene el empleo eólico de forma agregada), aunque hay que tener en cuenta que el empleo generado en esta tecnología estará algo infravalorado, pues la instalación en el mar es más intensiva en personal que en tierra (aunque el resto de las fases del proceso productivo se mantendrían aproximadamente igual).”

EMPLEO INDIRECTO [S2.2]

Se ha utilizado el mismo coeficiente 0,80 entre empleo directo e indirecto según indica el mencionado Estudio de ISTAS.

6.4.8 Geotermia producción eléctrica

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
SITUACIÓN DE PARTIDA						UNIDADES	GEOTERMIA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA				
							OR	CyD	Exp		
Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010						ktep	X	X	0		
Potencial de crecimiento						ktep	X	X	10.148		
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	11,6279	11,6279	
				F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	0,41860
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	N.D.	N.D.
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	0,41860
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	N.D.
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	N.D.
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	N.D.
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	N.D.
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	N.D.	4.326
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	Despreciable	Despreciable	Despreciable
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X
					B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X	
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X
					B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X	
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
S1.12						Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
S1.2				Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
S2		EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	N.D.	N.D.	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	N.D.	N.D.	
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de GEOTERMIA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA	ktep	X	X	26	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de GEOTERMIA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	0,13%	
						Contribución del CFB de GEOTERMIA-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA al total del CFB de energía	%	X	X	0,03%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

Los datos de potencial de crecimiento provienen del Estudio de "Evaluación del Potencial de Energía Geotérmica en España", desarrollado para la elaboración del

PER 2011-2020: 19,6 GWe al 2020, aplicando una media de 6.000 horas equivalentes de funcionamiento netas, y el factor de conversión de 0,086 ktep/GWh,

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Los recursos geotérmicos son bienes de dominio público (incluidos en la “sección D” de la Ley 54/1980 de 5 noviembre, de modificación de la Ley 22/1973 de 21 de julio de Minas), cuya investigación y aprovechamiento puede asumir el Estado directamente o ceder en la forma y condiciones que establece la legislación vigente.

El ratio de ocupación estimado es de 11,63 ha por ktep, Esta ocupación del suelo es la misma para las fases de construcción como para la de aprovechamiento y explotación. Se requiere de una concesión de cuadrícula minera. La hipótesis de partida que considera que cada proyecto requerirá de la concesión de 1 cuadrícula minera del Dominio Público Marítimo Terrestre, y considerando 10 proyectos de geotermia, estimamos 10 cuadrículas mineras (1 cuadrícula minera 30 ha).

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

En relación a la captación del agua la Hipótesis considerada es la siguiente: se suponen 2 proyectos de Media temperatura con geotermia convencional (existencia de fluido geotérmico) en las Islas Canarias, de potencia 10 MWe cada uno y se considera que el sondeo de explotación tiene una captación de agua de 100 l/s, lo que supone un total de 200 litros por segundo. Para el resto de plantas consideradas en las hipótesis se consideran plantas de Sistemas Geotérmicos Estimulados (EGS) con ciclo binario, donde no existe fluido en el yacimiento y, por lo tanto, no hay ni captación ni vertido.

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

El consumo de agua es casi despreciable producido por las pérdidas que pueda haber en la central. El fluido geotérmico una vez captado a través del sondeo de explotación o producción y aprovechado energéticamente se vuelve a retornar a través del sondeo de inyección o retorno para evitar así el agotamiento del acuífero.

VERTIDOS [F2.3]

El mismo caudal de agua captado se vuelve a inyectar en el yacimiento a través del sondeo de inyección o retorno, diseñado éste último a una distancia del sondeo de producción adecuada para no modificar el recurso geotérmico.

MASAS DE AGUA [F2.4]

Los datos relativos a la afección a las masas de agua no están disponibles.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Durante la explotación de una central geotérmica, a lo largo de su vida útil estimada en 25 años, se evitan anualmente 4.326 tCO₂ por ktep generado. Para estimar este dato se ha utilizado el ratio de 0,372 tCO₂ equivalente evitadas por unidad de energía eléctrica neta generada (MWh), tomando como referencia las emisiones generadas por una central de Ciclo Combinado de gas natural con un rendimiento medio del 54%; y el factor de conversión de 0,086 tep/MWh entre unidades de energía primaria y de producción eléctrica.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Las emisiones generadas por las labores de perforación, transporte, montaje y operación y mantenimiento se están considerando despreciables en relación con la energía primaria producida a lo largo de la vida útil de la central. Las emisiones asociadas a la fase de explotación de centrales geotérmicas de ciclo binario se aproximan a cero.

PAISAJE [F4]

Referente a la calidad del paisaje afectada, conforme al conocimiento de la posible ubicación de las plantas de geotermia empleada para producción eléctrica, se concluye que ninguna unidad de paisaje con calidad muy alta está afectada por la actividad de este sector en España.

MEDIO BIÓTICO

En relación a la afección de este sector renovable sobre las distintas figuras de protección existentes así como sobre aquellas propuestas de espacios a proteger consideradas, en la actualidad no se dispone de este dato.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

EMPLEO [S2]

Los datos relativos a la generación de empleo no se encuentran disponibles, para el área de geotermia para producción eléctrica.

6.4.9 Geotermia usos térmicos

OBJETIVO DEL 20%				EFECTOS AMBIENTALES								
				GEOTERMIA-USOS TÉRMICOS								
				UNIDADES	OR	CyD	Exp					
SITUACIÓN DE PARTIDA		Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010		ktep	X	X	16					
		Potencial de crecimiento		ktep	X	X	1.091.267					
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	X	X	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0	1,8605	
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0	X	
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0	1,8605	
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	N.D.	
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	N.D.	
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	X	X	N.D.			
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	X	N.D.			
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	N.D.	N.D.	3.700	
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	N.D.	N.D.	733	
						F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
		MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	X	X
	B1.12						Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	X	X	
	B1.2				ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
	B2		OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	X	X	
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
	B3		PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
							S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
					S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
		S1.22					Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
		S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	385	45	
S2.2				Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	150	18		
Contribución al objetivo del 20% (*)		CFB de GEOTERMIA-USOS TÉRMICOS		ktep	X	X	50					
		CFB de energías renovables (TOTAL)		ktep	X	X	20.525					
		CFB de energía		ktep	X	X	98.443					
		Contribución del CFB de GEOTERMIA-USOS TÉRMICOS al total del CFB de EE.RR.		%	X	X	0,24%					
		Contribución del CFB de GEOTERMIA-USOS TÉRMICOS al total del CFB de energía		%	X	X	0,05%					

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

Los datos de potencial de crecimiento provienen del Estudio de "Evaluación del Potencial de Energía Geotérmica en España", desarrollado para la elaboración del PER 2011-2020: 50 ktep al 2020.

Se ha considerado un potencial de crecimiento de 5.767,8 GWt y 2.200 horas de funcionamiento.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Para los aprovechamientos geotérmicos de baja y muy baja temperatura se considera que una parte de la instalación geotérmica está bajo la superficie (sondeos) y el resto se ubica dentro de los edificios y viviendas.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

En relación a la captación del agua hay que considerar solo las instalaciones de circuito abierto con o sin bomba de calor geotérmica. Dicha captación depende mucho de las condiciones naturales y características del acuífero (temperatura sobre todo). En la hipótesis se ha considerado una instalación de 25 KW tiene un caudal mínimo de 4m³/hora, considerando 2.200 horas de funcionamiento al año.

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

En las instalaciones de Geotermia de circuitos abiertos, bien sea de usos directos o mediante bomba de calor geotérmica el agua de los acuíferos no se consume, se utiliza como medio para el intercambio de calor. En las instalaciones de circuito cerrado no existen masas superficiales.

VERTIDOS [F2.3]

Las instalaciones geotérmicas de circuito abierto, el caudal de vertido es el mismo que el caudal de agua captado puesto que una vez aprovechado térmicamente se vuelve a inyectar en el acuífero. El balance total es cero.

MASAS DE AGUA [F2.4]

En relación al número de masas de agua superficiales afectadas, no se dispone actualmente de dicha información.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Durante la explotación de un sistema geotérmico para usos térmicos, se ha estimado a lo largo de su vida útil estimada en más de 25 años, se evitan anualmente 3.700 tCO₂ por ktep generado. Para estimar este dato se ha utilizado el ratio de 0,372 tCO₂ equivalente evitadas por ktep en la sustitución de un sistema convencional que emplea gasóleo C

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Para el cálculo de las toneladas de CO₂ equivalente generadas en función la energía bruta producida anual para sistemas geotérmicos mediante aplicación de bomba de calor se ha considerado que el COP de la bomba es de 4,5, lo que supone que por cada ktep generado se consumen 0,22 ktep eléctricos. Se estima que la evolución tecnológica del COP de las bombas geotérmicas conseguirá mejores rendimientos de las bombas llegando a alcanzar valores de 5,5 (media COP 5 y EERR 5,9).

PAISAJE [F4]

Referente a la calidad del paisaje afectada, se concluye que ninguna unidad de paisaje con calidad muy alta está afectada por la actividad del sector geotérmico para usos térmicos en España.

MEDIO BIÓTICO

No existe afección de este sector renovable sobre las distintas figuras de protección existentes así como sobre aquellas propuestas de espacios a proteger consideradas.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

No se produce afección alguna sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

Los datos de empleo se han tomado del informe ISTAS para construcción y explotación tanto para empleos directos como indirectos. Para la construcción se han estimado un total de 385 empleos directos y en la fase de explotación 45 empleos directo.

Como hipótesis se ha utilizado el coeficiente 0,39 entre empleo directo e indirecto que indica el mencionado Estudio de ISTAS.

6.4.10 Aerotermia

OBJETIVO DEL 20%							EFECTOS AMBIENTALES				
							AEROTERMIA				
SITUACIÓN DE PARTIDA							UNIDADES	OR	CyD	Exp	
							Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010				
Potencial de crecimiento							ktep	X	X	173	
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	X	X
				F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	N.D.	3.700
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	N.D.	1.081
						F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	X	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	X	X
		B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X				
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
		MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X
S1.12							Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
S1.2	Pesca				S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
S2	EMPLEO		S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	N.D.	N.D.	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	N.D.	N.D.	
Contribución al objetivo del 20% (*)							CFB de AEROTERMIA	ktep	X	X	10
							CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525
							CFB de energía	ktep	X	X	98.443
							Contribución del CFB de AEROTERMIA al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	0,05%
							Contribución del CFB de AEROTERMIA al total del CFB de energía	%	X	X	0,01%

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

En relación al potencial de crecimiento se manejan los datos aportados por AFEC, estimándose en 178,52 ktep.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Se considera que la instalación de aerotermia se ubica dentro del edificio por lo que se estima cero la superficie ocupada por la renovable.

ATMÓSFERA [F3]

EMISIONES ESTIMADAS [F3.1]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Durante la explotación de un sistema geotérmico para usos térmicos, se ha estimado que, a lo largo de su vida útil –prevista en más de 25 años-, se evitan anualmente 3.700 tCO₂ por ktep generado. Para calcular este dato se ha utilizado el ratio de 0,372 tCO₂ equivalente evitadas por ktep en la sustitución de un sistema convencional que empleara gasóleo C.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Los sistemas aerotérmicos tienen el consumo eléctrico únicamente de la bomba de calor, para la que se considera un COP de 3 para el año 2010. Esto supondría un consumo de 0,33 ktep eléctricos por cada ktep generado con aerotermia. Con la evolución tecnológica prevista, se estima que el COP mejorará hasta valores de 4 en el horizonte 2020.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

EMPLEO [S2]

Aunque se entiende que el desarrollo de esta energía, tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación, tendrá efectos positivos sobre el empleo, actualmente no es posible disponer de información sobre la cuantía y evolución del mismo. Además otras industrias como la siderúrgica o de manufacturación y distintas ramas de ingeniería se verán beneficiadas por el aumento en el empleo en este ámbito.

6.4.11 Hidroeléctrica

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
						HIDROELÉCTRICA					
						UNIDADES	OR	CyD	Exp		
SITUACIÓN DE PARTIDA		Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010				ktep	X	X	2.719		
		Potencial de crecimiento				ktep	X	X	2.154		
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	38,7597	
			F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0
		F2.2			Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0,8682	0
		F2.3		Masas de agua	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X
		F2.41			Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	0,0022	0,3240		
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total		%	X	0	0,0151			
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total		%	X	0	0			
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	0	0				
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	4,326
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	Despreciable	0
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	0	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	0	N.D.	
					B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	0	N.D.	
			ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X		
				B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X		
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	0	N.D.
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	0	N.D.
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
						S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
			S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
		S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	5.863	120
				S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	2.638	54
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de HIDROELÉCTRICA	ktep	X	X	2.822	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de HIDROELÉCTRICA al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	13,75%	
						Contribución del CFB de HIDROELÉCTRICA al total del CFB de energía	%	X	X	2,87%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

Para estimar el potencial de crecimiento, se ha teniendo en cuenta una potencia instalada de 8.350 MW, estimando un valor de 3.000 horas equivalentes de funcionamiento, por lo que se obtienen 2.154 ktep.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

El ratio se ha obtenido estimando una superficie ocupada por los embalses hidroeléctricos de 100.000 Has y una energía bruta para año tipo medio (30.000 GWh, 2580 ktep).

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

Durante la fase de construcción de una central hidroeléctrica, no se capta agua, se realiza un desvío del río, si fuese necesario.

En la fase de explotación, para la determinación del ratio se ha tenido en cuenta la capacidad de los embalses hidroeléctricos existentes en España (22.400 Hm³) por la energía bruta producida en un año tipo medio (30.000 GWh, 2580 ktep).

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

En la fase de construcción se valora 0, ya que las centrales hidroeléctricas no consumen agua, si bien tenemos en cuenta el llenado inicial del embalse que se calcula en 868.217 m³/ktep.

En la fase de explotación no habría consumo de agua, porque se turбина la totalidad (las pérdidas por evaporación se consideran insignificantes).

VERTIDOS [F2.3]

En la fase de construcción de una central hidroeléctrica no se realizan vertidos de agua.

En la fase de explotación, este ratio se estima suponiendo que los embalses hidroeléctricos existentes en España (22.400 Hm³) vierten hasta el 90% de su capacidad.

MASAS DE AGUA [F2.4]

NÚMERO DE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES AFECTADAS POR SECTOR RENOVABLE/ N° MASAS DE AGUA TOTAL [F2.41]

En la fase de construcción, se ha supuesto que cada central hidroeléctrica afecta a una masa de agua superficial, no a su calidad sino al régimen de caudales o variabilidad. Este ratio se calcula suponiendo que en España se construyen 10 nuevas CH/año y conocido el número de masas de agua total superficiales 4.630.

En la fase de explotación, se ha supuesto que cada central hidroeléctrica afecta a una masa de agua superficial, no a su calidad, sino al régimen de caudales o variabilidad.

Este ratio se calcula suponiendo que en España hay aproximadamente 1.400 centrales hidroeléctricas en explotación y conocido el número de masas de agua total superficiales 4.630.

Nº MASAS DE AGUA SUPERFICIALES AFECTADAS CUYO ESTADO SEA "BUENO O MEJOR"/Nº MASAS DE AGUA TOTAL [F2.42]

En la fase de construcción, se ha estimado que actualmente no se construyen centrales en masas de agua calificadas como buenas.

En la fase de explotación, se estima que el 5% de las CC.HH. en explotación pueden estar en tramos de río cuya calidad de aguas esté calificada como buena o mejor (de lo estudiado, falta por estudiar el 65%).

Nº MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS AFECTADAS POR SECTOR RENOVABLE/ Nº MASAS DE AGUA TOTAL [F2.43]

Se valora 0, ya que las centrales hidroeléctricas no afectan a las aguas subterráneas.

Nº MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS AFECTADAS CUYO ESTADO SEA BUENO/ Nº MASAS DE AGUA TOTAL [F2.44]

Se valora 0, ya que las centrales hidroeléctricas no afectan a las aguas subterráneas.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Se ha usado el ratio de 372 tCO₂/GWh producido comparando con ciclo combinado de gas natural.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Se valora 0, ya que las centrales hidroeléctricas no generan emisiones.

PAISAJE [F4]

UNIDADES DE PAISAJE CON CALIDAD MUY ALTA AFECTADAS POR SECTOR RENOVABLE: FASE DE CYD [F4.1]

En la fase de construcción, se considera que actualmente se podrían construir o rehabilitar 2 centrales al año en zonas de paisaje de calidad muy alta, si la infraestructura o presa existe.

En la fase de explotación, se estima que el 10% de las CC.HH en explotación pueden estar en zonas de paisaje de calidad muy alta. El número de espacios naturales protegidos en España aproximadamente es de 2000.

MEDIO BIÓTICO

Nº LIC/ZECs AFECTADOS POR SECTOR RENOVABLE [B1.11]

En la fase de construcción, se considera que actualmente no se podrían construir centrales en zonas LIC.

En la fase de explotación, se estima que el 20% de las CC.HH en explotación pueden estar en zonas LIC. El número de zonas LIC en España aproximadamente es de 1500.

SUPERFICIE LIC/ZECs AFECTADOS POR SECTOR RENOVABLE [B1.12]

En la fase de construcción, se considera que actualmente no se podrían construir centrales en zonas LIC.

En la fase de explotación, se estima que el 20% de la superficie total de zonas LIC en España (11,6 millones de Has) puede estar afectada por sector hidroeléctrico.

Nº ESPACIOS PROTEGIDOS AFECTADOS POR SECTOR RENOVABLE [B2.11]

En la fase de construcción, se considera que actualmente se podría construir o rehabilitar una central al año en otro espacio protegido, si la infraestructura o presa existe.

En la fase de explotación, se estima que el 5% de las CC.HH. en explotación pueden estar en otros espacios protegidos (parques naturales, nacionales, sitios Ramsar, Reservas Biosfera - nº total espacios 600 - 600.000 Has).

SUPERFICIE DE ESPACIOS PROTEGIDOS AFECTADOS POR SECTOR RENOVABLE [B2.12]

Se ha calculado siguiendo el mismo procedimiento que en el caso anterior por superficie.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

No se produce afección alguna sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

Se usan los datos del estudio de ISTAS sobre empleo.

6.4.12 Energías del mar

A continuación se evalúan, los efectos ambientales significativos identificados en la alternativa elegida para las energías del mar que han sido enfocados principalmente en la tecnología de aprovechamiento de la energía de las olas (undimotriz).

OBJETIVO DEL 20%					UNIDADES	EFECTOS AMBIENTALES						
						ENERGÍAS DEL MAR						
						OR	CyD	Exp				
SITUACIÓN DE PARTIDA		Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010			ktep	X	X	0				
		Potencial de crecimiento			ktep	X	X	757				
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	m² /ktep año	X	ND		
				F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	N.D.	N.D.	
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	N.D.	N.D.	
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X	
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	X	
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	4.326	
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	Despreciable	0	
						F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X	
		MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.
	B1.12						Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.	
	B1.2				ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X	
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X	
	B2		OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.	
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.	
	B3		PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	X	
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	X	
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	N.D.	N.D.	
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
							S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
		S1.2			Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	N.D.	N.D.	
						S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	N.D.	N.D.	
		S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	200	150	
				S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	104	78	
Contribución al objetivo del 20% (*)		CFB de ENERGÍAS DEL MAR			ktep	X	X	19				
		CFB de energías renovables (TOTAL)			ktep	X	X	20.525				
		CFB de energía			ktep	X	X	98.443				
		Contribución del CFB de ENERGÍAS DEL MAR al total del CFB de EE.RR.			%	X	X	0,09%				
		Contribución del CFB de ENERGÍAS DEL MAR al total del CFB de energía			%	X	X	0,02%				

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

La contribución de las energías del mar al consumo final de energía en el año 2020 es de 100 MWe.

Los datos de potencial de crecimiento provienen del Estudio de “Evaluación del Potencial de Energía de las Olas en España”, desarrollado para la elaboración del PER 2011-2020: 4GWe, aplicando una media de 2.200 horas equivalentes de funcionamiento netas, y el factor de conversión de 0,086 ktep/GWh.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

El estado actual de la tecnología (I+D) y la gran diversidad de prototipos existentes no permiten disponer de este valor. No se dispone del área de afección por MWe en energía undimotriz.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

No existe consumo de agua en las plantas undimotrices para generación eléctrica.

MASAS DE AGUA [F2.4]

En relación al ratio “número de masas de agua superficiales afectadas por sector de energías del mar respecto al número de masas de agua total”, queda a expensas de la consideración que tenga al respecto la concesión de dominio público marítimo terrestre para los proyectos específicos, sin estar previamente determinadas.

ATMÓSFERA [F3]

Las emisiones asociadas a centrales undimotrices o mediante otro tipo de aprovechamiento de energías del mar son cero.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]:

Durante la explotación de un central de energía de las olas, se evitan anualmente 4.326 tCO₂ por ktep generado. Para estimar este dato se ha utilizado el ratio de 0,372 tCO₂ equivalente evitadas por unidad de energía eléctrica neta generada (MWh), tomando como referencia las emisiones generadas por una central de Ciclo Combinado de gas natural con un rendimiento medio del 54%; y el factor de conversión de 0,086 tep/MWh entre unidades de energía primaria y de producción eléctrica.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]:

Las emisiones asociadas a centrales undimotrices o mediante otro tipo de aprovechamiento de energías del mar son nulas.

Las emisiones generadas por las labores de perforación, transporte, montaje y operación y mantenimiento se están considerando despreciables en relación con la energía primaria producida a lo largo de la vida útil de la central.

PAISAJE [F4]

La curvatura del horizonte y la óptica del entorno marino atenúan los efectos sobre el paisaje, pero no por ello deben ser despreciadas para su análisis. El impacto visual de los equipos que constituyen las centrales de producción eléctrica mediante la energía de las olas, suele ser pequeño, ya que se instalan a una distancia considerable de la costa, y en algunos casos los dispositivos están sumergidos, lo que no produce un gran contraste con el resto de la costa. Del mismo modo, en el caso de la energía de las corrientes, los dispositivos se instalan anclados al fondo marino sumergidos en zonas alejadas de la costa y en algunos casos en alta mar, por lo que el impacto visual provocado sería nulo.

MEDIO BIÓTICO

En la actualidad, no es posible disponer del dato relativo a la afección de este sector renovable sobre las distintas figuras de protección existentes así como sobre aquellas propuestas de espacios a proteger consideradas.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

PESCA [S1.2]

No se dispone de información relativa a la afección de esta área renovable sobre el sector sensible denominado pesca.

EMPLEO [S2]

EMPLEO DIRECTO [S2.1]

Debido a la no disponibilidad de datos reales sobre los empleos directos en España correspondientes específicamente al sector de las energías del mar, se han tomado como hipótesis los siguientes: Para la fase de construcción, 2 empleos directos por MW de potencia en servicio (100 MW) previsto en 2020; y para la fase de explotación, 1,5 empleos directos.

EMPLEO INDIRECTO [S2.2]

Como hipótesis se ha utilizado el coeficiente 0,52 entre empleo directo e indirecto que indica el mencionado Estudio de ISTAS.

6.4.13 RSU+industriales-eléctrica

OBJETIVO DEL 20%						UNIDADES	EFECTOS AMBIENTALES				
							RSU+INDUSTRIALES				
SITUACIÓN DE PARTIDA							OR	CyD	Exp		
Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010						ktep	X	X	57		
Potencial de crecimiento						ktep	X	X	3.988		
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	0,1500	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	Despreciable
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	Despreciable
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	Despreciable
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	X	X		
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	13.636	X	4.326
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	16.364
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	0	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
B3.14						Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
MEDIO SOCIOECONÓMICO		S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
	S1.12					Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
	S1.2			Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
	S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	1.441	3.166	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	648	1.425	
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de RSU+INDUSTRIALES-ELEC	ktep	X	X	129	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de RSU+INDUSTRIALES-ELEC al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	0,63%	
						Contribución del CFB de RSU+INDUSTRIALES-ELEC al total del CFB de energía	%	X	X	0,13%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

El valor del potencial es el recogido en el estudio de potenciales contratado, expuesto en el Anexo IV.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Se ha estimado una superficie conservadora de 1.500 m²/ktep, aunque dicho valor podría ser menor para incineradoras de tamaño medio-grande.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

Dados los bajos consumos de agua en este tipo de instalaciones, asociados principalmente a la actividad humana y no al proceso, se consideran despreciables.

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

Según el BREF de incineración de residuos, las principales aguas de proceso consumidas son las correspondientes a los sistemas de depuración de gases en vía húmeda. Dado que las incineradoras españolas emplean sistemas de depuración en vía seca o semiseca, no es de esperar consumos significativos, por lo que se considera despreciable.

VERTIDOS [F2.3]

Los vertidos procederán principalmente de los aseos, cocina y limpieza, por lo que, dado su escaso volumen y baja carga orgánica, se consideran despreciables (en cualquier caso, en la mayor parte de las ocasiones serán vertidos a colector que desemboque en una EDAR).

MASAS DE AGUA [F2.4]

No se contemplan afecciones significativas al medio acuático por la RSU+industriales-eléctrica.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]

Las toneladas de CO₂ evitadas por los RSU resultan de sumar dos conceptos: por un lado, las toneladas de CO₂ evitadas por el uso de una energía renovable (0,372 t CO₂_eq/MWh, dato PER 2005-2010 para centrales ciclo combinado), y por otro, las toneladas de CO₂_eq evitadas por el desvío de vertedero para usos eléctricos de más de 1.000.000 de toneladas de RSU renovable en 2010 y más de 2.300.000 toneladas de RSU renovable en 2020 (0,75 t CO₂/t RSU).

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS /ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]

Las toneladas de CO₂ generadas se han calculado tomando como referencia el valor dado por el MARM de 0,9 t CO₂/t RSU.

PAISAJE [F4]

Debido al emplazamiento de estas instalaciones, se considera que no existe afección sobre unidades de paisaje con calidad muy alta.

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones de las instalaciones relacionadas con esta área renovable, se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de RSU+industriales-eléctrica en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

No se produce afección alguna sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

Se han indicado los puestos de trabajo directos e indirectos que prevé en 2020 el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010” realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020, con la diferencia de que ha sido necesario utilizar un factor de corrección en los valores de empleo en el Estudio de ISTAS, para contemplar el cambio de objetivos en esta área entre el PER (200 MW) y el PANER, de junio de 2010 (186,7 MW), dato este último que tomaba como referencia el Estudio de ISTAS.

6.4.14 RSU+industriales-térmica

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
						UNIDADES	OR	CyD	Exp		
SITUACIÓN DE PARTIDA						Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010	ktep	X	X	40	
						Potencial de crecimiento	ktep	X	X	4.005	
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	0		
				F2.1	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.2	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.3	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	X	
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	X
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	3.000	X	3.070
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	3.600
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X		
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	0	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
		MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X
	S1.12						Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
S1.2	Pesca				S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
S2	EMPLEO		S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	186	410	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	84	184	
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de RSU+INDUSTRIALES -TÉRMICOS	ktep	X	X	350	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de RSU+INDUSTRIALES -TÉRMICOS al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	1,71%	
						Contribución del CFB de RSU+INDUSTRIALES -TÉRMICOS al total del CFB de energía	%	X	X	0,36%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

El valor del potencial es el recogido en el estudio de potenciales.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Se ha estimado una ocupación de superficie nula, porque se prevé que todas o (prácticamente todas) las instalaciones de aprovechamiento térmico de residuos, se llevarán a cabo sobre suelo ya existente del titular de la instalación (por ejemplo, en una planta cementera, los residuos se usarán como combustible en el horno, sin que para ello sea necesario que la instalación se dote de nuevos terrenos).

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

No se contemplan afecciones al medio acuático y marino por RSU+industriales-térmica.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]

Las toneladas de CO₂ evitadas por residuos térmicos en la fase de explotación se han estimado suponiendo que sustituyen a gasóleo C (3,070 t CO₂eq/tep, dato PER 2005-2010 para gasóleo C). También se ha cuantificado, en el apartado de Origen (al igual que en el caso de los residuos para usos eléctricos), las t de CO₂ evitadas por el desvío de vertedero de residuos para usos térmicos de 160.000 t de residuos en el año 2010 y 1.400.000 t en el año 2020, referenciándolas a los ktep producidos.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]

Para las t de CO₂ generadas, se ha estimado el mismo factor de emisión de los RSU (0,9 t CO₂/t RSU) y teniendo en cuenta las toneladas de residuos mencionadas en el apartado anterior, se ha referenciado a los ktep producidos.

PAISAJE [F4]

Debido al emplazamiento de estas instalaciones, se considera que no existe afección sobre unidades de paisaje con calidad muy alta.

MEDIO BIÓTICO

Conforme a la realidad de las ubicaciones de las instalaciones relacionadas con esta área renovable, se concluye que ninguna zona ambientalmente sensible de las descritas en el formulario está afectada por la actividad del sector de RSU+industriales-térmica en España.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

No se produce afección alguna sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

El informe ISTAS no recoge datos de empleo para el uso térmico de los residuos. Para el apartado CyE y Exp, se ha partido de los mismos ratios de empleo generado/ktep que para el uso eléctrico de los residuos, y se han minorado un 95% por considerar que el uso térmico de residuos se hará en buena medida en instalaciones ya existentes y que las labores de operación y mantenimiento se harán de forma mayoritaria por parte de personal laboral ya existente en las instalaciones.

6.4.15 Solar fotovoltaica

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
						SOLAR FOTOVOLTAICA					
						UNIDADES	OR	CyD	Exp		
SITUACIÓN DE PARTIDA		Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010				ktep	X	X	540		
		Potencial de crecimiento				ktep	X	X	> 100.000		
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	11,7844	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0	X
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0	X
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	0	X
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	0	X
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	0	X
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	0	X
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	0	X		
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	0	4.507
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	0	0
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	0	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
B3.13						Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X	
B3.14						Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
					S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X	
			S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
	S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	35.006	5.699	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	15.753	2.564	
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de SOLAR FOTOVOLTAICA	ktep	X	X	1.063	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de SOLAR FOTOVOLTAICA al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	5,18%	
						Contribución del CFB de SOLAR FOTOVOLTAICA al total del CFB de energía	%	X	X	1,08%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010: Según el PER la energía en 2010 fue de 6.279 GWh y en 2020 será de 12.356 GWh; se utiliza como factor de conversión a ktep 0,086.

Consideraciones previas: En 2009 el 88% del mercado mundial fotovoltaico está basado en tecnologías que utilizan como materia prima el silicio (Si), el 9% utiliza Teluro de Cadmio (TeCd), y el 3% restante otras tecnologías. En España la proporción de tecnologías basadas en el silicio aumenta sensiblemente, representando más del 95% del mercado nacional, mientras la tecnología de TeCd solo representa el 3,9%. En cualquier caso, según el estudio "Tecnología fotovoltaica de CdTe de First Solar: consideraciones medioambientales, de salud y seguridad" realizado por CENER, en condiciones normales de funcionamiento, los módulos de CdTe de First Solar no emiten ningún contaminante al aire, agua o a la tierra. En caso de un evento excepcional, como puede ser un fuego o una ruptura del módulo, se ha demostrado que las emisiones de cadmio o de compuestos de cadmio son despreciables y no representan ningún riesgo ni para la salud humana ni para el medio ambiente. Asimismo, First Solar ha puesto en práctica un programa de reciclaje y recogida incondicional de aquellos módulos dañados o que han llegado al final de su vida útil.

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

Hasta el año 2008 se observan 3.397 MW instalados (de los cuales 90% es en suelo y 10% en cubierta). A partir del año 2009 se han instalado 390 MW hasta 2010 (de los cuales 33% en suelo y 67% en cubierta), hasta 2020 la proporción de suelo y cubierta es la misma que en 2009 y 2010 para la potencia que se instale. No se consideran las instalaciones en cubiertas, ya que no ocupan superficie de suelo, y dentro de suelo consideramos los siguientes ratios: 50% son fijas con 15m²/kW, y 50% son con seguimiento con 45m²/kW.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

No se contemplan afecciones significativas sobre el medio acuático y marino por el desarrollo de la solar fotovoltaica, ya que no se realizan instalaciones en estos medios y la tecnología no utiliza agua en su operación, por lo que no sería necesaria su ubicación cerca de estos emplazamientos.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.1]

Se compara aquí con un ciclo combinado de gas natural, donde las tCO₂/MWh consideradas son 0,372 en bornas de central (ratio considerado para instalaciones FV en suelo) y un factor de conversión de 0,410 en punto de consumo (ratio considerado para instalaciones sobre cubiertas, fuente: IDAE). Para el consumo final el factor es de 0,086 tep/MWh. En 2010 se considera una distribución del 84% en suelo y 16% en cubiertas. En 2020 la distribución estimada es de 59% en suelo y 41% sobre cubierta.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.2]

La energía solar fotovoltaica no genera CO₂.

PAISAJE [F4]

Las instalaciones FV no afectan a ningún área de calidad muy alta.

MEDIO BIÓTICO

Las instalaciones FV no afectan a ninguna de estas áreas.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

No se produce afección alguna sobre los sectores sensibles considerados.

EMPLEO [S2]

EMPLEO DIRECTO [S2.1]

Se han indicado los puestos de trabajo directos que prevé en 2020 el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010” realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020, con la diferencia de que ha habido que corregir los valores de empleo en el Estudio de ISTAS, que tomaba como referencia el objetivo obsoleto del PANER, de junio de 2010 (8.367 MW).

EMPLEO INDIRECTO [S2.2]

Se ha utilizado el factor de corrección entre empleo directo e indirecto de 0,45, que contempla el mencionado Estudio ISTAS.

6.4.16 Solar termoeléctrica

OBJETIVO DEL 20%				EFECTOS AMBIENTALES								
				UNIDADES	OR	CyD	Exp					
SITUACIÓN DE PARTIDA				SOLAR TERMOELÉCTRICA								
Contribución de fuentes de energía renovables al consumo final de energía en 2010				ktep	X	X	59					
Potencial de crecimiento				ktep	X	X	> 100.000					
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X		10,9924	
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X		0,9254
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X		0,6941
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X		0,2314
				F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X		
		F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total			%	X	X			0	
		F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total			%	X	X			0	
		F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total			%	X	X			0	
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X		4.326
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X		Despreciable	639
	F3.13					Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X		X	
	F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X		0	X	
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X		0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X		0	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X		X	X
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X		X	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X		0	X
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X		0	X
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X		X	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X		X	X
B3.13						Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X		X	X	
B3.14						Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X		X	X	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X		X	X		
				S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X		X	X		
		S1.2	Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X		X	X		
				S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X		X	X		
	S2	EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X		1.406	588	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X		844	353	
Contribución al objetivo del 20% (*)				CFB de SOLAR TERMOELÉCTRICA			ktep	X	X		1.237	
				CFB de energías renovables (TOTAL)			ktep	X	X			20.525
				CFB de energía			ktep	X	X			98.443
				Contribución del CFB de SOLAR TERMOELÉCTRICA al total del CFB de EE.RR.			%	X	X			
				Contribución del CFB de SOLAR TERMOELÉCTRICA al total del CFB de energía			%	X	X		1,26%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

El 100% de las instalaciones están en suelo siendo el ratio normal de 30 m²/KW.

Hay que tener en cuenta que las medidas correctoras adoptadas por los promotores de plantas termosolares, y las requeridas por las autoridades medioambientales competentes permiten, en todo caso, minimizar el potencial impacto, y recuperar los terrenos afectados por hipotéticas incidencias, sin daño permanente al entorno, por lo que se entiende que este riesgo no debe ser limitante del desarrollo futuro de la tecnología termosolar.

Si bien, actualmente se dispone de tecnologías alternativas de generación (torre de sales), en los que el fluido de intercambio térmico no está incluido en la lista europea de residuos (se trata de una mezcla eutéctica de nitratos de sodio y potasio), y cuyo circuito (en plantas de la misma potencia eléctrica) se distribuye por una superficie muchísimo menor que en las plantas actuales (menos del 2 % del área afectada por el circuito de aceites), lo cual simplifica extraordinariamente el control y reparación de eventuales derrames.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

CAPTACIÓN DE AGUA [F2.1]

Una planta consume 250 m³/h con un sistema de refrigeración húmedo, para 2010 según la potencia instalada (632 MW) las horas de funcionamiento son de 2.568 h. Para 2020, se prevé la existencia de un 50% de plantas con refrigeración húmedas (250m³/h) y de un 50% con refrigeración seca sin consumo de agua que supone para estas plantas un consumo de 50m³/h. Las horas de funcionamiento estimadas para 2020 son 3.819 h.

CONSUMO DE AGUA [F2.2]

El volumen de agua consumida para una planta tipo es del 75% de la que capta.

VERTIDOS [F2.3]

Se ha calculado como la diferencia de agua captada menos la consumida.

MASAS DE AGUA [F2.4]

Se realiza una estimación con las plantas existentes, muchas de ellas están agrupadas por lo que para 2010 el valor es de 4. Para 2020 se espera un aumento en las concentraciones de 3 (adicionales). Número de masas total: 4.630.

ATMÓSFERA [F3]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]

Se compara aquí con un ciclo combinado donde en bornas de central el factor de conversión utilizado para las tCO₂/MWh sería de 0,37 (fuente: IDAE). Para el consumo final el factor es de 0,086 tep.

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.2]

La energía solar termoeléctrica no genera CO₂, si bien en estas centrales se permite actualmente y para las centrales con puesta en marcha hasta 2013 incluido, que un 15% de la producción eléctrica se genere a partir de caldera de gas. Las tCO₂ generadas por este consumo de gas para producir el 15% de la energía eléctrica final son 639 tCO₂/ktep, suponiendo un rendimiento del ciclo del 26% y unas emisiones al quemar el gas de 2340 tCO₂/ktep. Se supone que a partir de 2014 el consumo de gas se reduce por la evolución tecnológica hacia nuevos conceptos que no precisan del uso del gas.

PAISAJE [F4]

Las instalaciones de solar termoeléctrica no afectan a ninguna de estas áreas ya que no se realizan en zonas con calidad muy alta de paisaje.

MEDIO BIÓTICO

Las instalaciones de solar termoeléctrica no se prevé que se realicen en áreas LIC, ZEC, ZEPA o similares.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

Se prevé la instalación de esta tecnología en espacios en desuso [S1.12], con una ocupación de 900 ha/año, dado que se prevé la instalación de 300 MW al año con un ratio de ocupación de 3 ha/MW. Estos 300 MW producirían aproximadamente 93 ktep (1.085 GWh), por lo que el ratio respecto energía generada resulta 10 ha/(ktep*año).

EMPLEO [S2]

Se han indicado los puestos de trabajo directos que prevé en 2020 el “Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010” realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020, con la diferencia de que ha habido que corregir los valores de empleo en el Estudio de ISTAS, que tomaba como referencia el objetivo obsoleto del PANER, de junio de 2010 (5.079 MW).

Se ha utilizado el factor de corrección entre empleo directo e indirecto de 0,6, que contempla el mencionado Estudio ISTAS.

6.4.17 Solar térmica

OBJETIVO DEL 20%						EFECTOS AMBIENTALES					
SITUACIÓN DE PARTIDA						UNIDADES	SOLAR TÉRMICA				
							OR	CyD	Exp		
Contribución de fuentes de energías renovables al consumo final de energía en 2010						ktep	X	X	183		
Potencial de crecimiento						ktep	X	X	> 15.000		
IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	F1	TERRITORIO	F1.1	Ocupación del suelo	F1.11	Superficie ocupada por sector renovable/energía bruta producida anual	ha /ktep año	X	0	X
				F2.1	Captación de agua	F2.11	Volumen de agua captada/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	0
				F2.2	Consumo de agua	F2.21	Volumen de agua consumida/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	0
				F2.3	Vertidos	F2.31	Volumen de vertidos realizado/energía bruta producida anual	hm³/ktep año	X	X	0
		F2	MEDIO ACUÁTICO Y MARINO	F2.4	Masas de agua	F2.41	Nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	0
						F2.42	Nº masas de agua superficiales afectadas cuyo estado sea "bueno o mejor"/Nº masas de agua total	%	X	X	0
						F2.43	Nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable/ Nº masas de agua total	%	X	X	0
						F2.44	Nº masas de agua subterráneas afectadas cuyo estado sea bueno/ Nº masas de agua total	%	X	X	0
		F3	ATMÓSFERA	F3.1	Emisiones estimadas	F3.11	Toneladas de CO2 equivalente evitadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	2.510
						F3.12	Toneladas de CO2 equivalente generadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	0
						F3.13	Toneladas de CO2 equivalente fijadas/energía bruta producida anual	t/ktep año	X	X	X
		F4	PAISAJE	F4.1	Calidad del paisaje	F4.11	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sector renovable	uds/año	X	0	X
	MEDIO BIÓTICO	B1	RED NATURA 2000	B1.1	LIC/ZEC	B1.11	Nº LIC/ZECs afectados por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B1.12	Superficie LIC/ZECs afectados por sector renovable	ha/año	X	0	X
				B1.2	ZEPA	B1.21	Nº ZEPAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B1.22	Superficie ZEPAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
		B2	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	B2.1	Otros espacios protegidos	B2.11	Nº espacios protegidos por sector renovable	uds/año	X	0	X
						B2.12	Superficie de espacios protegidos afectada por sector renovable	ha/año	X	0	X
		B3	PROPUESTAS DE ESPACIOS A PROTEGER	B3.1	Propuestas de espacios a proteger	B3.11	Nº IBAs afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.12	Superficie IBAs afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
						B3.13	Nº AMPs propuestas afectadas por sector renovable	uds/año	X	X	X
						B3.14	Superficie AMPs propuestas afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	S1	SECTORES SENSIBLES	S1.1	Agricultura	S1.11	Superficie afectada cambio uso suelo/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
						S1.12	Superficie afectada suelo en desuso/energía bruta producida anual	ha/ktep año	X	X	X
S1.2				Pesca	S1.21	Superficie caladeros tradicionales afectada por sector renovable	ha/año	X	X	X	
					S1.22	Superficie de hábitats y ecosistemas de interés pesquero afectada	ha/año	X	X	X	
S2		EMPLEO	S2.1	Directo	S2.11	Nº empleos generados de forma directa por sector renovable	empleos	X	24.657	3.523	
			S2.2	Indirecto	S2.21	Nº empleos generados de forma indirecta por sector renovable	empleos	X	11.096	1.585	
Contribución al objetivo del 20% (*)						CFB de SOLAR TÉRMICA	ktep	X	X	644	
						CFB de energías renovables (TOTAL)	ktep	X	X	20.525	
						CFB de energía	ktep	X	X	98.443	
						Contribución del CFB de SOLAR TÉRMICA al total del CFB de EE.RR.	%	X	X	3,14%	
						Contribución del CFB de SOLAR TÉRMICA al total del CFB de energía	%	X	X	0,65%	

* CFB: Consumo Final Bruto. Terminología según la Directiva 2009/28/CE.

A continuación se recogen los criterios empleados para rellenar la tabla, de forma que se proceda a su interpretación de forma sencilla:

MEDIO FÍSICO

TERRITORIO [F1]

OCUPACIÓN DEL SUELO [F1.1]

No ocupa superficie de suelo, sino cubiertas en edificios ya existentes.

MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO MARINO [F2]

No se contemplan afecciones significativas sobre el medio acuático y marino por solar térmica.

ATMÓSFERA [F3]

EMISIONES ESTIMADAS [F3.1]

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.11]

Se compara aquí con una fuente de gas natural donde el factor de emisión en energía primaria tCO₂/tep considerado es de 2,51 (fuente: IDAE).

TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE PRODUCIDAS/ENERGÍA BRUTA PRODUCIDA ANUAL [F3.12]

La energía solar térmica no genera emisiones de CO₂.

PAISAJE [F4]

Comparando con el mapa de calidad de paisaje facilitado, las instalaciones de solar térmica no afectan a ninguna unidad de paisaje con calidad muy alta.

MEDIO BIÓTICO

Comparando con los mapas facilitados de LIC/ZECs y espacios protegidos, las instalaciones de solar térmica no afectan a ninguna de estas áreas.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

SECTORES SENSIBLES [S1]

Las instalaciones de solar térmica no afectan a ninguna de estos sectores sensibles.

EMPLEO [S2]

EMPLEO DIRECTO [S2.1]

Datos según Estudio ISTAS (PER 2020).

EMPLEO INDIRECTO [S2.2]

Datos según Estudio ISTAS (PER 2020), con un factor 0,45 en 2010.

6.5 CONCLUSIONES

Es importante considerar la ocupación del territorio que requiere cualquier infraestructura para la producción de energía. La ocupación del suelo prevista en la alternativa elegida muestra unos efectos más destacables en tecnologías como son la biomasa para producción eléctrica (aprox. 100 ha/ktep año durante la fase de obtención del recurso, no en infraestructuras, sino en cultivos), la eólica terrestre (143 ha/ktep año) y la eólica marina (79 ha/ktep año); se muestra más moderada en tecnologías como la hidroeléctrica (38 ha/ktep año) y las solares fotovoltaica y termoeléctrica (11 ha/ktep año). Para el resto de tecnologías apenas es apreciable el efecto sobre el territorio, pues o bien se trata de plantas de dimensiones muy pequeñas o incluso aprovechan infraestructuras ya existentes para ser implementadas por lo que no producen ningún tipo de afección sobre el territorio.

Respecto al medio acuático y marino, o bien no se prevén afecciones de las tecnologías analizadas, tal es el caso de la eólica, solar y aerotermia; o los efectos que se prevén son prácticamente despreciables como ocurre en biomasa para usos térmicos. En el caso de biomasa para producción eléctrica se muestran cifras despreciables durante la fase de obtención del recurso y cifras que giran en torno a los 0,14 Hm³/ktep año de agua captada. En la energía hidroeléctrica destaca la posible afección a las masas de agua superficial, si bien lo hace principalmente sobre el régimen de caudales o variabilidad.

Las energías renovables producen efectos despreciables sobre las emisiones de gases de efecto invernadero; al tiempo que su desarrollo persigue evitar la fijación de toneladas de CO₂ equivalente en cifras que se prevé oscilen entre 2.500 t/ktep año, si se cumplen las previsiones de desarrollo de la tecnología solar térmica hasta las 4.507 t/ktep año de la solar fotovoltaica. Si se cumplen las previsiones del PER, podría llegarse a hablar de 65.619 toneladas de CO₂ equivalentes evitadas por energía bruta producida anual para todas las energías renovables.

Es posible que se puedan producir efectos negativos sobre unidades de paisaje con calidad muy alta derivadas de la existencia de infraestructuras relacionadas con las tecnologías eólica, geotérmica para producción eléctrica e hidroeléctrica; si bien no ha sido posible estimar de manera cuantitativa las mismas, se trata principalmente de infraestructuras ya existentes en estos lugares y que seguirán operativas en el futuro, no se prevé que vayan a ubicarse nuevas instalaciones en estos lugares, pero tampoco que vayan a desaparecer las ya existentes.

Respecto al medio biótico, existen algunas tecnologías cuyo desarrollo podrá afectar de manera evidente al medio biótico, tal es el caso de la eólica terrestre, geotermia para producción eléctrica, hidroeléctrica, energías del mar, biomasa para producción eléctrica y para usos térmicos; sin embargo no es posible estimar de forma general en qué grado lo van a hacer, sin saber dónde se van a ubicar las nuevas instalaciones. En principio se prevé que, cuando sea posible, lo hagan fuera de espacios de elevada sensibilidad ambiental, si bien cuando sea inevitable la generación de energía en los mismos, ésta debería provenir siempre que sea posible de tecnologías renovables en detrimento de las convencionales que ya existan. En el caso del desarrollo de las tecnologías de biocarburantes y biolíquidos, biogás para producción eléctrica, biogás para usos térmicos, residuos sólidos urbanos y solar no se prevé que vayan a afectar a estos espacios en el horizonte 2020. No se considera que la tecnología de la aerotermia produzca afecciones sobre estos espacios.

Por otra parte, existen dos sectores económicos que podrían verse afectados por el desarrollo de las energías renovables, éstos son la agricultura y la actividad pesquera. Únicamente las tecnologías de biomasa para producción eléctrica y biomasa para usos térmicos podrían afectar de manera directa a la agricultura en tanto los cultivos destinados a la producción de energía impliquen un cambio de uso productivo del suelo, lo que no ocurriría si se ubican en terrenos actualmente en desuso; si bien no es posible definir dónde van a estar ubicados en el futuro, si éstos van a suponer un cambio de uso productivo o bien estarán ubicados en tierras en desuso, razón por la cual se ha asignado un indicador conjunto en cualquiera de los casos, se considera la superficie total ocupada de manera global para calcular los indicadores, éstos muestran unas previsiones de 50,22 ha/ktep año en biomasa para producción eléctrica y 2,08 ha/ktep año en biomasa para usos térmicos.

Respecto al sector pesquero, la ubicación de las instalaciones para producción de energía eólica marina y otras energías del mar puede afectar a la superficie de caladeros tradicionales o bien de tipos de hábitats y ecosistemas de interés pesquero. Para la energía eólica marina no prevé alteración de estos espacios. Mientras que para el resto de energías del mar al no saber dónde se van a ubicar las mismas no es posible determinar la cuantía de la afección.

En definitiva los efectos ambientales y económicos más significativos por su carácter positivo, con la puesta en marcha del PER 2011-2020 se resumen en los dos apartados siguientes:

6.5.1 Balance de emisiones de CO₂

Los compromisos derivados del Protocolo de Kyoto, y los posteriores acuerdos y discusiones para intensificar la lucha contra el calentamiento global, especialmente en el seno de la Unión Europea, muestran la preocupación política y social por el cambio climático. La generación de energía es responsable del 80% de las emisiones de efecto invernadero, por lo que la incorporación de energías renovables en este sector ayudará, sin duda, a reducir sus emisiones. En este apartado se valora la contribución de las energías renovables a la limitación de emisiones de CO₂.

La metodología de cálculo para evaluar las emisiones evitadas de CO₂ difiere en función del área a la que afectan las instalaciones de energías renovables, de la naturaleza de la energía renovable incorporada y de la energía convencional desplazada, y de la tecnología utilizada para la transformación de la energía primaria en energía disponible para el consumidor final.

En el caso de generación eléctrica, se asume que de no haberse producido la electricidad con fuentes renovables se hubiera generado con las fuentes fósiles disponibles. Se asume el criterio más conservador: que la generación eléctrica se hubiera realizado mediante centrales de ciclo combinado con gas natural con unos rendimientos medios del 54%.

Para la generación de energía térmica, se consideran de forma separada los sectores de industria, transporte y usos diversos, compuesto este último por las ramas de residencial, servicios y agricultura. En cada sector se ha determinado el tipo de energía fósil sustituida por las energías renovables, calculando de esta forma las emisiones evitadas.

Para el área de transporte, en los biocarburantes, se considera la sustitución de gasolina por bioetanol y gasóleo por biodiesel. Al objeto de no realizar dobles contabilizaciones, no se determinan las emisiones evitadas por el consumo eléctrico

renovable derivado de la incorporación de vehículos híbridos enchufables y eléctricos al parque móvil, al encontrarse ya contabilizado en el área de generación eléctrica.

En lo que respecta al balance de las energías renovables en términos de emisiones de gases de efecto invernadero evitadas, la incorporación de nuevas instalaciones de energías renovables dará lugar a una reducción de emisiones acumulada a lo largo del periodo 2011-2020 de algo más de 167 Mt, con un reparto por áreas del 70 % para la generación eléctrica, 12 % en producción de calor y frío y 18 % en el sector transporte.

La tabla siguiente refleja las estimaciones de emisiones acumuladas (2011 - 2020) de CO₂ que evitará el nuevo parque de energías renovables del PER 2011-2020:

Energías Renovables - GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD (*)	Emisiones evitadas en el período 2011-2020 (tCO₂)
Hidroeléctrica sist REE (sin prod bombeo)**	0
Hidroeléctrica resto	538.898
Eólica	54.551.398
Eólica marina	1.540.221
Solar termoeléctrica	32.268.351
Solar fotovoltaica	12.814.325
Biomasa	10.489.639
Biogás	3.064.675
RSU renovable	1.572.084
Energías del mar	232.931
Geotermia	215.751
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	117.288.273
Energías Renovables - CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN	
Biomasa y residuos(cal/ref)	12.389.247
Biogás (cal/ref)	1.097.883
Geotérmica (cal/ref)	72.366
Paneles solares y otros (cal/ref)	5.450.839
Bomba de calor (aerotérmica+ geotérmica)	541.436
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	19.551.771
Biocarburantes - TRANSPORTES	
Biodiesel	27.458.908
Bioetanol	2.798.337
TOTAL ÁREA TRANSPORTE	30.257.245
ACUMULADO CO₂ evitado en el período 2011-2020 (tCO₂)	167.097.289

* Emisiones evitadas frente a centrales de ciclo combinado de gas natural en generación eléctrica con un rendimiento medio del 54%.

* La producción de energía con las tecnologías señaladas disminuye en 2020 respecto a 2010. Se ha comprobado que esta disminución en la producción la asumen el resto de energías renovables, las cuales aumenta su producción por encima de los combustibles fósiles. Por esta razón se considera que las emisiones correspondientes a estas tecnologías son nulas.

6.5.2 Creación de empleo

En lo referente a los niveles de empleo existentes en 2010 ligados a las energías renovables, el "Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010" realizado por ISTAS para la elaboración del PER 2011-2020 estima, de forma conservadora, que es superior a los 70.000 puestos de trabajo,

de los que cerca del 40% estarían asociados a la fabricación de equipos. El empleo indirecto relacionado con las energías renovables en el año 2010 se evalúa en unas 45.000 puestos de trabajo.

En el horizonte 2020, la tabla siguiente resume los niveles de empleo asociados a cada subsector renovable, según las hipótesis argumentadas en el apartado 6.4:

SUBSECTORES RENOVABLES	Niveles de empleo estimados por subsector renovable en 2020, asociados a cada fase							TOTAL	Porcentaje
	Obtención del Recurso		Construcción y Desmantelamiento		Explotación				
	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto			
Biocarburantes y biolíquidos	N.D.	N.D.	288	295	962	986	2.530	0,88%	
Biomasa producción eléctrica	20.671	20.671	3.471	3.055	833	733	49.435	17,19%	
Biomasa usos térmicos	17.715	17.715	1.087	957	2.417	2.127	42.017	14,61%	
Biogás producción eléctrica	X	X	3.819	3.914	108	111	7.952	2,77%	
Biogás usos térmicos	X	X	1.700	1.742	48	49	3.539	1,23%	
Eólica terrestre	X	X	26.745	21.396	2.972	2.377	53.491	18,60%	
Eólica marina	X	X	573	458	64	51	1.146	0,40%	
Geotermia producción eléctrica	X	X	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		
Geotermia usos térmicos	X	X	385	150	45	18	598	0,21%	
Aerotermia	X	X	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		
Hidroeléctrica	X	X	5.863	2.638	120	54	8.675	3,02%	
Energías del mar	X	X	200	104	150	78	532	0,19%	
RSU+industriales -eléctrica	X	X	1.441	648	3.166	1.425	6.681	2,32%	
RSU+industriales -térmica	X	X	186	84	410	184	864	0,30%	
Solar fotovoltaica	X	X	35.006	15.753	5.699	2.564	59.022	20,53%	
Solar termoeléctrica	X	X	1.406	844	588	353	3.190	1,11%	
Solar térmica	X	X	24.657	11.096	3.523	1.585	40.861	14,21%	
Actividades comunes a todos los subsectores	X	X	3.836	2.446	426	272	6.980	2,43%	
TOTAL RENOVABLES	38.386	38.386	110.663	65.580	21.530	12.967	287.513	100,00%	

Estos valores se encuentran en consonancia con los incluidos en el mencionado Estudio de ISTAS, con los siguientes matices:

- En algunas subsectores, se ha utilizado un factor de corrección para los valores de empleo que aparecían en el Estudio de ISTAS, debido a que los objetivos del PER son distintos respecto a los del PANER, de junio de 2010, que son los que tomaba como referencia ISTAS. Esto sucede en las siguientes áreas: Biocarburantes y Biolíquidos, Eólica, RSU y Residuos Industriales para generación eléctrica, Solar Fotovoltaica y Solar Termoeléctrica.
- Ha sido necesario realizar estimaciones adicionales de empleo en 2020 en aquellas áreas que no evaluaba el Estudio de ISTAS: Biomasa para usos térmicos, Biogás para usos térmicos, Energías del Mar, y RSU y Residuos Industriales para usos térmicos.
- No ha sido posible realizar estimaciones de empleo en 2020 en las siguientes dos áreas que tampoco evaluaba el Estudio de ISTAS: Geotermia para producción eléctrica y Aerotermia.
- Ha sido necesario realizar estimaciones adicionales del empleo asociado en 2020 en la fase de Obtención del Recurso en las áreas de Biomasa para producción eléctrica y para usos térmicos, no evaluada por el Estudio ISTAS.

De hecho, los alrededor de 77.000 empleos ligados a esta fase representan la principal diferencia entre el resultado reflejado en el Estudio de ISTAS y el que concluye el PER y este propio Informe.

- En general, el Estudio de ISTAS no diferenciaba la generación de empleo en la fase de construcción (que incluiría igualmente los asociados al tejido productivo existente) y en la fase de explotación, por lo que ha habido que tomar hipótesis adicionales en algunas áreas.
- Se ha considerado que se mantiene en 2020 el mismo nivel de empleos asociados a actividades comunes a todos los subsectores (6.980).

Cabe resaltar que los puestos de trabajo asociados a los sectores renovables, con excepción de los ligados a la obtención del recurso, se tratan, en general de empleos de calidad, cualificados y bajo modalidad de contratación indefinida mayoritariamente.

Por tecnologías, en primer lugar destaca la estimación de empleo asociado a las tecnologías de aprovechamiento de la energía solar, casi un 36 % en su conjunto: sector fotovoltaico (20,5 %), solar térmica (14,2 %) y el solar termoeléctrico en otro orden de magnitud (1,1 %).

En segundo lugar se encuentra el sector de biomasa, tanto para producción eléctrica como para usos térmicos sería el que más empleo asociado generaría en 2020, casi el 32 % del total, debido fundamentalmente al empleo directo e indirecto asociado a la obtención del recurso, principalmente en medios rurales

Igualmente destaca el empleo asociado al sector eólico (19 %), en el que alrededor del 90% estaría asociado al desarrollo de parques eólicos en tierra, y el 10 % restante a la eólica marina.

El empleo de energías renovables puede desempeñar un papel importante para fomentar la seguridad del abastecimiento energético, el desarrollo tecnológico y la innovación, al tiempo que ofrece nuevas oportunidades de empleo y desarrollo regional, especialmente en zonas rurales y aisladas.

7.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y ELIMINAR, PROBABLES EFECTOS NEGATIVOS DEL PLAN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

7.1 CRITERIOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS.

Los criterios ambientales estratégicos, que desde el ISA se plantean como directrices o recomendaciones a implementar en las evaluaciones ambientales autonómicas cuando sean procedentes, son aquellos que persiguen una distribución y gestión sobre el territorio sostenible, tanto en la obtención de los recursos renovables, como en el propio aprovechamiento y explotación de las instalaciones para la producción energética y por otro lado, aquellos criterios a considerar en relación con el consumo de recursos, producción de residuos, emisiones y vertidos.

En relación a la regulación de la responsabilidad por incumplimiento de normas de Derecho comunitario por parte de las Administraciones Públicas y otras entidades pertenecientes al sector público, la recientemente aprobada Ley de Economía Sostenible establece que los mencionados organismos asumirán, en la parte que les sea imputable, parte de la sanción que el Reino de España reciba de las instituciones europeas.

7.1.1 Criterios ambientales estratégicos en relación a su distribución sostenible sobre el territorio

- I. La búsqueda de un sistema energético equilibrado territorialmente que acerque los centros productores a los puntos de consumo, de forma que se minimicen globalmente los efectos ambientales. Se asegurará, siempre que sea posible, la existencia de vías para la evacuación, transporte y alimentación de las demandas de electricidad existente y futura, garantizando una salvaguarda de capacidad de conexión de las instalaciones de generación de energía con criterios de sostenibilidad.
- II. En aquellos espacios que cuenten con una protección a nivel internacional (espacios Red Natura, humedales RAMSAR, zonas ZEPIM, áreas marinas protegidas por OSPAR y reservas de la biosfera) así como en espacios naturales protegidos a nivel autonómico (parques, reservas, monumentos naturales, paisajes, etc.), se restringirá, en la medida de lo posible, la ubicación de infraestructuras auxiliares relacionadas con el PER.
- III. No fomentar sectores/áreas que causen fragmentación en corredores biológicos, particularmente en ecosistemas fluviales, humedales y bosques.
- IV. Minimizar la afección sobre paisajes naturales y culturales con calidad y poco antropizados.
- V. En el caso de las energías del mar, excluir zonas donde predominen praderas de *Posidonia oceánica*, zonas próximas o donde indirectamente puedan afectarles.
- VI. Considerar las zonas de exclusión definidas en virtud del Estudio Estratégico Ambiental del Litoral para la Instalación de Parques Eólicos Marinos.
- VII. Minimizar sectores y áreas en zonas con elevadas pendientes, con riesgo de erosión actual o potencial.
- VIII. Excluir actividades contaminantes del suelo y aguas subterráneas en zonas vulnerables y próximas a zonas sensibles para tecnologías que conlleven el uso de fertilizantes.

- IX. Priorizar las zonas donde existan infraestructuras eléctricas cercanas y aptas para la evacuación de energía generada, considerando las vías de acceso, la orografía y la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas (aves, quiróptidos, paisaje, núcleos urbanos, etc).
- X. Restringir ubicaciones que afecten al patrimonio cultural.
- XI. Restringir ubicaciones que afecten a la pesca, al turismo rural y a la agricultura tradicional.
- XII. Impedir posibles afecciones del sector eólico sobre las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) así como sobre aquellas zonas consideradas corredores migratorios para las aves. Evitar la existencia de áreas sobresaturadas de tecnologías renovables, teniendo presente con carácter previo el nivel de desarrollo en el territorio (posible saturación y acumulación de impactos por efectos sinérgicos y por impactos acumulativos debidos a infraestructuras asociadas con caminos de acceso, zanjas o sistemas de evacuación), la planificación de la infraestructura de evacuación de energía eléctrica y la evaluación previa de los flujos de aves.
- XIII. Evitar la ubicación de centrales hidroeléctricas en ríos con estado ecológico muy bueno o bueno, en los tramos con ictiofauna incluida en los anexos II, V y VI de la Ley 42/2007, y en corredores ecológicos.
- XIV. Fomentar preferentemente la ubicación de los cultivos para la producción de biocarburantes y biomasa en áreas agrícolas existentes que se encuentren en progresivo estado de abandono.
- XV. Fomentar ubicaciones en emplazamientos urbanos, favoreciendo las sinergias industriales, operacionales y de localización geográfica tendentes al ahorro energético.

7.1.2 Criterios ambientales estratégicos en relación con el consumo de recursos, producción de residuos, emisiones y vertidos

- XVI. Minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, considerando en lo posible el ciclo de vida de las tecnologías. Al tiempo, internalizar costes relativos tanto a las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del aprovisionamiento o producción, como a los efectos en términos de balance de CO₂ del cambio de usos del terreno (Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables).
- XVII. Fomentar sectores/áreas que conlleven ahorro o reducción efectivos del consumo de suelo y agua.
- XVIII. Minimizar la generación de vertidos, emisiones, ruido y residuos, y reducir su peligrosidad. Incentivar el reciclaje, la reutilización o el tratamiento con métodos no perjudiciales para el medio ambiente.
- XIX. Promover las sinergias industriales, operacionales y de localización geográfica tendentes al ahorro energético.
- XX. Incentivar sectores que impliquen mayor generación de nuevos empleos relacionados con el desarrollo sostenible y el respeto al medio natural.

7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

La Constitución Española de 1978 establece que la Legislación Básica para la protección del Medio Ambiente corresponde al Estado, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas para establecer normas adicionales. Asimismo, dispone que “las comunidades autónomas podrán asumir competencias en la gestión

en materia de protección del Medio Ambiente”. Por otra parte, establece que “la ordenación del territorio es competencia del gobierno autonómico”.

Tal y como se ha comentado anteriormente, a través de nuestro ordenamiento constitucional y legislativo así como de los respectivos Estatutos de Autonomía, las Comunidades Autónomas tienen transferidas las competencias en materia de energía cuando su transporte no salga de su ámbito territorial y su aprovechamiento no afecte a otro territorio, y las instalaciones de generación eléctrica tengan una potencia menor de 50 MW, así como de la ordenación del territorio, teniendo un papel decisivo en la protección de los valores ambientales que se ubiquen dentro de su territorio en relación al desarrollo de las energías renovables.

En base a lo expuesto, se presenta a continuación una propuesta de medidas a escala estratégica del PER, no a nivel de proyectos que de este Plan se desarrollen, ya que serán evaluados con posterioridad en base a la legislación ambiental vigente. Dichas medidas tienen como fin la prevención, disminución y, si fuera posible, la eliminación de los previsibles efectos negativos que pudieran presentarse debido al desarrollo del Plan.

Por tanto, y de acuerdo a la evaluación en cascada, en los distintos ámbitos, las acciones derivadas de la aplicación del PER 2011-2020 y las medidas propuestas deberán tenerse en cuenta en las distintas Evaluaciones Ambientales Estratégicas de los Planes autonómicos, así como en las diferentes Evaluaciones de Impacto Ambiental a nivel de proyectos, de forma que se garantice el uso racional de los recursos naturales, la prevención y reducción de la contaminación, la innovación tecnológica y la cohesión social.

En las tablas que aparecen a continuación, se presentan las diferentes medidas previstas, a escala general, en función de los impactos posibles sobre los medios físico, biótico y socioeconómico, correspondiendo a los sucesivos niveles de programación y ejecución citados (planes autonómicos y proyectos particulares) la particularización de medidas preventivas, correctoras y compensatorias (intentando reducir estas últimas en la medida de lo posible), que sean aplicables en cada caso, siendo consecuentes con el determinado nivel de concreción que se va alcanzando en estos niveles.

7.2.1 Medio físico

ACTUACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS
Creación nuevas infraestructuras	Se priorizarán las ubicaciones cercanas a infraestructuras existentes, minimizando en lo posible la creación de nuevas infraestructuras asociadas (camino, zanjas, subestaciones, tendidos eléctricos aéreos). En caso de ser necesarias nuevas infraestructuras asociadas, deberán quedar plenamente justificadas ambiental y técnicamente.
	Se procurará que los movimientos de tierra realizados durante la fase de construcción de las instalaciones e infraestructuras sean mínimos, alterando lo menos posible el relieve y el régimen hidrológico existente.
	La anchura y longitud de caminos creados será la mínima necesaria. Asimismo, en su trazado se deberán respetar las capacidades y calidades hidráulicas en el paso de todos los cursos de aguas y vaguadas. En este sentido, se evitará el arrastre de sedimentos a cauces y zonas húmedas así como el aumento significativo de sólidos en suspensión en los mismos debido a la realización de accesos.
	Se deberán tener en consideración los estudios hidrológicos para asegurar el paso de avenidas extraordinarias y se pondrá especial atención en los pasos de ríos o arroyos para que se mantengan las características de los cauces naturales.
	Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el discurso de los nuevos tendidos eléctricos que sean necesarios para el desarrollo del Plan, de forma que se elimine el impacto visual de los mismos.
Usos del suelo	Se promoverán medios de uso eficiente del agua en los cultivos que implanten sistemas de regadío.
	Se realizarán adecuados procesos de fertilización en el caso de los cultivos energéticos, estableciendo criterios para minimizar la afección a los recursos naturales.
	Se incentivará la recuperación y reinversión en aquellas instalaciones que requieran actuaciones de mejora, de forma que puedan aprovecharse los terrenos e infraestructuras creadas para su explotación, y se optimice desde el punto de vista económico, técnico y medioambiental el uso de espacio destinado a los distintos usos energéticos.
Fases de desarrollo del Plan	Se estudiará la ubicación de las instalaciones de forma que se localicen en lugares de mínimo impacto visual compatibles técnica y económicamente con el aprovechamiento energético.
	Se procurará la integración paisajística de las instalaciones a realizar.
	Se estudiarán con especial detalle las grandes concentraciones de tecnologías en zonas especialmente sensibles. En este sentido, se deberá coordinar el desarrollo de los distintos planes autonómicos de energías renovables con la evaluación del desarrollo existente de cada sector energético en las autonomías colindantes.
	Se minimizará la incidencia acústica de las instalaciones que se planteen de acuerdo con la legislación existente.

ACTUACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS
	<p>Las acciones derivadas del Plan incluirán protocolos de seguridad y control para evitar vertidos, fugas o episodios de contaminación accidental en las distintas fases de su desarrollo. En este sentido, se garantizará la estanqueidad de depósitos enterrados con líquidos potencialmente contaminantes, si los hubiera, y se confinarán las zonas de trabajo, tránsito o almacén, de forma que se controle todo tipo de pérdida accidental y filtraciones que pudiera tener la planta.</p> <p>Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las distintas actuaciones asociadas a cada sector renovable, si los hubiera, de forma que se minimicen sus efectos negativos sobre el medio.</p> <p>Se procederá a la recuperación ambiental de las superficies y espacios afectados mediante una revegetación efectiva y asegurada a largo plazo y mediante el empleo de especies autóctonas.</p>

7.2.2 Medio biótico

ACTUACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS
Carácter general	<p>Se fomentarán las fuentes de generación de energía renovable cuyos proyectos sean compatibles con los valores ambientales de los emplazamientos donde se planteen.</p> <p>Se elaborarán estudios de afecciones de las distintas tecnologías renovables sobre los espacios de especial sensibilidad ambiental, así como para ámbitos de Planes de Recuperación o Conservación de especies y Planes de Ordenación de los Recursos Naturales susceptibles de verse afectados por las actuaciones que se deriven del PER, de forma que se verifique su compatibilidad con los mismos. Este estudio deberá tener en cuenta los efectos conjuntos de ocupación y fragmentación de dichos espacios derivados de las actuaciones.</p> <p>De igual modo, se tratará de evitar entornos caracterizados por su importancia en la riqueza de especies catalogadas y/o presencia de ecosistemas singulares.</p> <p>Se fomentarán las instalaciones de energías renovables localizadas en zonas urbanas, aprovechando las infraestructuras ya existentes para el transporte de elementos constructivos y de evacuación de energía.</p> <p>Fuera de las zonas propiamente urbanas, se favorecerán las ubicaciones de instalaciones renovables preferentemente sobre terrenos baldíos o de bajo valor ambiental y campos de cultivo de baja productividad.</p> <p>Se compatibilizará en todo momento la protección y puesta en valor del Patrimonio Histórico y Arqueológico con el desarrollo de las actuaciones derivadas de la puesta en marcha del Plan.</p>

ACTUACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS
	<p>A efecto de evitar la destrucción o deterioro de los bienes integrantes del patrimonio histórico y de su entorno próximo, antes del inicio de las obras se deberá realizar un estudio para valorar las posibles afecciones al Patrimonio Histórico. Esto se completará con un control y seguimiento arqueológico durante el desarrollo de las obras. Si durante los trabajos de seguimiento se detectara la presencia de restos arqueológicos que pudieran verse afectados, se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección para realizar una adecuada evaluación de la situación y tomar las medidas necesarias al respecto.</p> <p>Los Estudios de Impacto Ambiental que se vayan a realizar, incluirán estudios específicos de biodiversidad, así como estudios de viabilidad económica y técnica relativos a los proyectos solicitados (mediciones de recurso, etc.).</p> <p>Deberán analizarse los efectos sinérgicos y acumulativos derivados de la expansión de distintas instalaciones para la producción de energías renovables sobre un mismo espacio natural protegido, hábitats o especies de interés comunitario, o taxones protegidos de fauna y flora.</p> <p>Se deberán tener en consideración los distintos instrumentos de planificación y ordenación de los recursos naturales existentes tanto a nivel estatal como autonómico, así como todos aquellos Planes específicos vigentes en este marco (Catálogos de Especies Amenazadas, Planes de Conservación de determinadas Especies de la Flora y Fauna, etc.).</p>
Biomasa	<p>Respecto a la biomasa de origen agrícola, se tratará de proceder a su retirada durante el periodo que menos afecte a la fauna. En esta línea, se deberá analizar la afección al sistema ganadero que emplee la biomasa como recurso alimentario de la ganadería extensiva.</p> <p>En cuanto a la biomasa de origen forestal, se retirará, en lo posible, en aquellas épocas del año en las que se minimicen las afecciones a la fauna, y se cumplirán con los directrices o criterios establecidos en los correspondientes Proyectos de Ordenación.</p>
Hidroeléctrica	<p>En relación a la hidroeléctrica, los proyectos derivados de la aplicación del Plan incluirán el diseño de infraestructuras que minimicen la afección a la conectividad fluvial y ribereña. De igual modo, se incentivará la incorporación en el diseño de las centrales hidroeléctricas de dispositivos precisos para minimizar los efectos que sobre la fauna piscícola pudieran derivarse.</p>
Eólica	<p>Tampoco deberá afectar a zonas sensibles para la avifauna tales como zonas de nidificación o cría, zonas de concentraciones y sus entornos, áreas de paso frecuente en los diferentes tipos de desplazamientos, entre otros. En caso de que las actuaciones pudieran afectar a zonas de nidificación de aves, se adoptarán las distancias de seguridad pertinentes y se procurarán adaptar los períodos de ejecución de forma que la interferencia con las épocas reproductivas sea mínima, cumpliendo con la legislación vigente.</p>

7.2.3 Medio socioeconómico

ACTUACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS
General	<p>Se deberá impulsar la participación de las energías renovables en el mix energético de forma que se diversifique la estructura energética nacional, fortaleciéndola frente a potenciales fluctuaciones en el abastecimiento o costes asociados del resto de energías.</p> <p>En esta línea, se pondrán en práctica las medidas propuestas en el PER, lo cual conllevará asociada la generación de puestos de trabajo tanto de modo directo (desarrollo de proyectos y servicios, labores de mantenimiento de asociadas a cada tecnología renovable, etc.) como indirecto (transporte, actividades hosteleras, etc.) así como el desarrollo regional y local, especialmente en zonas rurales y aisladas.</p>
Sector pesquero	<p>En relación con el sector pesquero, se tendrá en cuenta la zonificación realizada en el Estudio Estratégico Ambiental del Litoral español para la instalación de parques eólicos marinos. Respecto a los caladeros tradicionales así como aquellos hábitats y ecosistemas de interés pesquero que previsiblemente pudieran verse afectados por la implantación de parques eólicos en el mar, se presentan en dicho estudio como "Zonas aptas con condicionantes ambientales". Se deberá pues, profundizar la evaluación de impacto ambiental de los correspondientes proyectos ya que se entienden como zonas en las que se ha deducido la posibilidad de ocurrencia de determinados efectos ambientales negativos por la instalación de parques eólicos.</p>
Sector agrícola	<p>Se fomentará el papel multifuncional de los agricultores como suministradores de bienes públicos a la sociedad de forma que el sector agrícola pueda modernizarse y desarrollarse. Para ello se fomentarán nuevas oportunidades de desarrollo respetuosas con el medio ambiente, como el desarrollo de las energías renovables.</p>

8.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PER 2011-2020

8.1 GENERALIDADES.

8.1.1 Estructura del plan y necesidad de un sistema de seguimiento

Dada la necesidad de realizar una evaluación ambiental estratégica en cascada para el PER, planes autonómicos derivados y proyectos de ejecución, el seguimiento de dichos planes y proyectos ha de conservar necesariamente la misma estructura. Para ello, es fundamental que se apliquen los principios de coordinación y cooperación entre la Administración General del Estado y las administraciones autonómicas.

Además, considerando el enfoque de sostenibilidad y el carácter multisectorial de las acciones generales y proyectos para el sector de energías renovables, se hace necesario considerar indicadores económicos, sociales y ambientales.

Estos indicadores contribuirán a conocer la evolución de dicho sector durante el período de ejecución del Plan y, con ello, el grado de consecución de los objetivos de sostenibilidad de la producción de energías renovables planteados en el Plan.

El sistema de seguimiento debe permitir conocer la evolución real de los indicadores ambientales señalados, a fin de comprobar si se cumplen las predicciones realizadas en cuanto a objetivos y efectos ambientales de la planificación. De este modo, será posible incorporar los ajustes necesarios en las siguientes fases de desarrollo, para la aproximación a los objetivos ambientales.

8.1.2 Objetivo del sistema de seguimiento.

El objetivo del sistema de seguimiento del PER 2011-2020 es evaluar el impacto ambiental global y sobre la conectividad del territorio de las energías renovables en España.

Por otro lado, al tratarse de una evaluación ambiental estratégica en cascada, será posible identificar y prevenir impactos acumulativos sobre el territorio de proyectos que, por desarrollarse dentro del ámbito competencial de las Comunidades Autónomas, no se hayan podido considerar convenientemente en las planificaciones sectoriales autonómicas y en los procedimientos de evaluación de impacto. Precisamente el carácter general, a nivel de todo el territorio, de la primera fase de la evaluación en cascada (estatal) es primordial y genera un valor añadido a este procedimiento.

8.1.3 Autor del seguimiento.

Al tratarse de una evaluación ambiental estratégica en cascada, los autores del seguimiento serán en cada caso y necesariamente, las autoridades competentes en cada fase: a nivel de planificación estatal, planificación autonómica y planes de vigilancia de los proyectos específicos.

En el nivel de planificación correspondiente al PER, dicha autoridad competente será el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, como órgano promotor del Plan de Energías Renovables 2011-2020, de acuerdo al artículo 15 de la Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Por tanto, dicho Ministerio se encargará de realizar el seguimiento periódico de los efectos en el medio ambiente derivados de su aplicación, con el ánimo de identificar

con prontitud los efectos adversos no previstos y permitir llevar a cabo las medidas adecuadas para evitarlos. El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, como órgano ambiental, participará también del seguimiento ambiental del PER 2011-2020.

En el siguiente nivel de la evaluación ambiental estratégica en cascada, aparecen las Comunidades Autónomas y serán sus órganos correspondientes definidos en cada una de ellas, los responsables de realizar el seguimiento. En el caso de proyectos, el promotor es el responsable de la definición y realización del seguimiento, bajo la vigilancia de la autoridad competente.

Es muy importante que se establezca una adecuada coordinación y un protocolo de flujo de información entre Comunidades Autónomas y Estado, de modo que esto repercuta en el más adecuado seguimiento ambiental sobre la totalidad del territorio.

8.1.4 Modalidades de seguimiento.

El principal objetivo del seguimiento del Plan es la evaluación sistemática y periódica del desarrollo de las diferentes energías renovables, de acuerdo con los objetivos establecidos.

Se evaluará, por un lado, el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos, desde un punto de vista cuantitativo y, por otro, se analizará la evaluación cualitativa de cada una de las áreas, con la consideración de aspectos energéticos, medioambientales, y socioeconómicos, y de aquellos otros que puedan impulsar o dificultar el cumplimiento de los objetivos recogidos en el Plan.

8.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO EN CASCADA

Dada la diversidad de organismos implicados en el seguimiento, a nivel de PER y Planes Autonómicos, en la medida en la que exista una adecuada comunicación entre ellos, el conjunto del seguimiento estará más desarrollado y beneficiará, ambientalmente, al conjunto del territorio. Por ello, sería deseable que el seguimiento ambiental del Plan de Energías Renovables se coordine en lo posible con el seguimiento ambiental que realicen las Comunidades Autónomas en el contexto de la evaluación ambiental de sus respectivos Planes Autonómicos.

En lo que se refiere a los contenidos y las decisiones adoptadas por el Plan de Energías Renovables, el seguimiento ambiental tendrá por objeto:

- La confirmación de los efectos ambientales genéricos previstos para los tipos generales de acciones identificados como susceptibles de causar impactos, y su cuantificación según los indicadores de impacto establecidos, a medida que se ejecuten los Planes Autonómicos y se puedan valorar sus efectos ambientales estratégicos.
- La identificación, en su caso, de otros efectos de importancia estratégica no previstos en el informe de sostenibilidad ambiental, cuya importancia y carácter general requieran adoptar alguna disposición especial a la escala del Plan para contrarrestarlos.
- La información al público en general, en términos fácilmente entendibles, sobre la repercusión ambiental del PER 2011-2020.

Todo ello sin perjuicio de que en el seguimiento ambiental que cada Comunidad Autónoma realice para sus Planes Autonómicos se adopten las medidas correctoras

singularizadas que proceda, ante impactos concretos constatados para algunas actuaciones incluidas en dichos Planes Autonómicos.

En la ejecución del PER y de los Planes Autonómicos, el seguimiento ambiental se realizará con **periodicidad anual**, consistiendo en:

- Constatación de la compatibilidad de las acciones ejecutadas con la normativa de la Red Natura 2000 y demás ENP, mediante declaración de la autoridad competente en materia de Red Natura 2000 y espacios naturales protegidos, sobre el plano de localización de los proyectos, y la lista de las actuaciones del Plan Autonómico que se identificaron como susceptibles de poder afectar a los objetivos de conservación de alguno de estos espacios.
- Constatación de haberse seguido el procedimiento de evaluación aplicable para las actuaciones previamente identificadas como incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2008, y normativa autonómica concordante, de haberse obtenido un pronunciamiento ambiental favorable mediante resolución del órgano ambiental identificada por el diario oficial y la fecha de su publicación, y de haberse ejecutado con estricto cumplimiento a las condiciones ambientales establecidas en dichas resoluciones, mediante declaración del órgano promotor de las actuaciones, o en caso de actuaciones de promoción privada el órgano sustantivo competente para la autorización administrativa de la actuación.

El esquema de seguimiento y evaluación del Programa, considerando la evaluación en cascada definida, incluye las siguientes tareas:

- Seguimiento de la ejecución del Plan de Energías Renovables (PER).
 - Seguimiento de ejecución de las actuaciones de cada sector.
 - Seguimiento conjunto de ejecución de los Planes de cada Comunidad Autónoma.
 - Seguimiento global de ejecución de los proyectos.
- Evaluación del Plan de Energías Renovables.
 - Evaluación del efecto de la aplicación del PER a nivel autonómico.
 - Evaluación de conjunto del PER a nivel estatal.

8.2.1 Seguimiento de la ejecución del PER.

Pretende informar sobre el grado de ejecución de los distintos tipos de actuaciones, así como sobre el gasto público derivado. Por lo tanto, no informa sobre los efectos de las acciones, sino sobre las acciones mismas.

Este seguimiento se debe realizar con carácter anual para cada uno de los ejercicios comprendidos entre 2011 y 2020, realizándose el correspondiente a 2011, en el 2012, y así sucesivamente.

El seguimiento de la ejecución de las actuaciones tendrá lugar mediante el empleo de los indicadores especificados en la descripción de cada tipo de actuación.

SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE CADA SECTOR.

Este seguimiento se realizará con carácter anual, con el objetivo de comprobar el ritmo general de ejecución del PER en cada sector, en el conjunto de las Comunidades

Autónomas, detectar posibles disfunciones, dificultades o retrasos y proponer posibles modificaciones en el Plan.

SEGUIMIENTO CONJUNTO DE LA EJECUCIÓN DE LOS PLANES AUTONÓMICOS DE CADA COMUNIDAD AUTÓNOMA.

Sería deseable que se realizara con periodicidad anual a partir de la compilación de los informes de seguimiento anual de la ejecución de todos los Planes Autonómicos de la Comunidad Autónoma. Su objetivo es comprobar el ritmo general de ejecución de las acciones del Plan dentro de cada Comunidad Autónoma, detectar dificultades o retrasos en la ejecución de actuaciones en determinados ámbitos sectoriales o en zonas concretas, proponer medidas correctoras, y realizar ajustes entre Planes en relación a los presupuestos.

Como ocurre en el caso anterior, a efectos ambientales es de interés el seguimiento de las condiciones ambientales generales establecidas con carácter preventivo en el Plan.

SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS.

Debería tener un carácter anual, y se refiere a las actuaciones previstas por cada Comunidad Autónoma correspondientes a su Plan. La toma de datos sobre las acciones corresponderá a la Comunidad Autónoma o a la Administración General del Estado, según cuál sea la Administración competente de conceder la autorización administrativa de las instalaciones.

En lo que se refiere al seguimiento ambiental, en esta tarea interesa la recogida de datos de índole ambiental sobre la ejecución de los proyectos, así como el seguimiento de las condiciones ambientales generales establecidas con carácter preventivo en el Plan.

8.2.2 Evaluación del Plan de Energías Renovables.

La evaluación del Plan es una información complementaria del seguimiento final de ejecución de los proyectos, y tiene por objeto obtener conclusiones sobre cómo ha influido el Plan de Energías Renovables en la evolución observada en el conjunto del territorio y en las Comunidades Autónomas, cómo la aplicación de las actuaciones previstas ha permitido avanzar en la consecución de sus objetivos, y cómo orientar las programaciones futuras de manera que se puedan optimizar los rendimientos del PER, de los Planes Autonómicos y de los proyectos, en términos de producción energética renovable.

La evaluación del efecto de la aplicación del Plan sobre el territorio, a través del Plan Autonómico, tendrá por objeto determinar:

- La idoneidad de los criterios de delimitación y de calificación.
- La adecuación de la tipología de proyectos incluidos en el Plan a la consecución de sus objetivos y directrices.
- La adecuación de la estructura y contenidos establecidos para el Plan Autonómico, como instrumento de aplicación de la normativa sectorial de manera diferenciada sobre cada territorio.
- Los efectos ambientales causados por el Plan.

- La idoneidad de los diferentes sistemas utilizados para la información y participación de las instituciones y agentes económicos, sociales y ambientales del territorio.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL PLAN A NIVEL AUTONÓMICO.

El Plan de Energías Renovables prevé proyectos que se ejecutarán en cada Comunidad Autónoma también contemplados en su correspondiente Plan Autonómico, y que han de repercutir de manera favorable en el territorio sobre los tres pilares de la sostenibilidad: económico, social y ambiental. Por tanto, es preciso desarrollar un esquema de seguimiento común que permita conocer el impacto de las actuaciones previstas sobre estos aspectos.

No obstante, debido al elevado número de tipos de actuación y a que es previsible que su acción conjunta sobre el territorio puede producir efectos acumulados, sinérgicos o incluso contrapuestos entre las diferentes actuaciones desarrolladas por los proyectos específicos para cada sector de energías renovables, se ha optado que se debería realizar un seguimiento de la evolución de un cuerpo de indicadores de estado de la sostenibilidad en el territorio a lo largo del tiempo, a contrastar con los datos del seguimiento de ejecución de los proyectos y su localización espacial mediante un sistema de información geográfica, cuando sea posible.

Los indicadores de impacto pueden obtenerse en dos momentos diferentes: a nivel global o durante la elaboración del Plan Autonómico previa a la tramitación de proyectos (impacto previsto), y durante la evaluación intermedia y final del Plan (impacto constatado).

La evolución de los indicadores entre la situación inicial y la situación final permitirá deducir los avances o retrocesos experimentados en cada uno de los sectores energéticos. Analizando esta diferencia, junto con el resultado de la evaluación de los principales impactos de las actuaciones y del propio seguimiento de ejecución final de las actuaciones del Plan Autonómico en el periodo, se realizará la evaluación del mismo.

EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL ESTATAL.

La evaluación final del Plan se realizará a nivel global y/o a partir del análisis del conjunto de evaluaciones singularizadas del efecto de la aplicación del Plan en cada Comunidad Autónoma, en función de la información disponible.

8.3 HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN

El PER 2011-2020 dispone de una Oficina del Plan, constituida por el IDAE, que, a través de las reuniones anuales con las Comunidades Autónomas, así como mediante el seguimiento de dicho Plan a través de los informes realizados para los diferentes organismos, será el organismo público encargado del seguimiento del PER 2011-2020, en lo que respecta a aquellas actuaciones de competencia estatal.

Así mismo, la Comisión Europea, recibirá, cada dos años, un informe de seguimiento indicando los progresos registrados en el fomento y utilización de la energía. La fecha límite para el primer informe será el 31 de diciembre de 2011 y la fecha límite para el último informe será el 31 de diciembre de 2021.

A nivel nacional el Gobierno, según establece la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, evaluará cada cuatro años este Plan de Energías Renovables.

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, establecerá un programa de seguimiento del PER 2011- 2020, consistente en la elaboración de una Memoria con carácter anual cuyo objeto es la evaluación del grado de avance en el cumplimiento de los objetivos y analizar la evolución cualitativa de cada una de las áreas, con la consideración de aspectos energéticos, medioambientales, tecnológicos, industriales, socioeconómicos...

Las fuentes de información a utilizar para la elaboración de estas Memorias procederán de las Comunidades Autónomas, la Comisión Nacional de la Energía, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Medio Ambiente Medio Rural y Marino, así como IDAE.

Esta Memoria se elaborará durante el primer semestre de cada año y contendrá, al menos los siguientes extremos:

- Evolución del Plan del ejercicio anterior.
- 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 realizar un adecuado seguimiento de este Plan y ejercer la elaboración de la Memoria anteriormente mencionada, se prevé la convocatoria de dos reuniones anuales de seguimiento en las que participarán el grupo de trabajo de energías renovables de la Administración General del Estado/ IDAE, así como las Comunidades Autónomas. Estas reuniones se celebrarán a lo largo del primer y último trimestre de cada año.

La celebración de estas reuniones anuales se considera de carácter necesario para poder así efectuar con rigor el proceso de elaboración de la información sobre las fuentes de energías renovables así como del seguimiento del Plan, desde un punto de vista tanto sectorial como territorial.

En cualquier caso, la información ambiental derivada del seguimiento de este Plan y de la evaluación ambiental estratégica de los planes energéticos autonómicos será utilizada para posteriores revisiones del PER 2011-2020, incorporando aquellas conclusiones aplicables.

Asimismo, las Memorias anuales de seguimiento y evaluación elaborados, podrán servir para la revisión del propio Plan en el marco del PNACC, incorporando aquellos aspectos que se vayan desarrollando de acuerdo a los Programas de Trabajo propuestos por la OECC en el marco de la evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para el sector Industria y Energía, de acuerdo a lo contemplado en el propio PNACC. Igualmente se tomarán en cuenta los indicadores que sean desarrollados en este marco de referencia, para la evaluación de los efectos que sobre determinados sistemas tenga el cambio climático.

El sistema de seguimiento ambiental se realizará en base a los indicadores que se encuentran en las Tablas de Indicadores Ambientales incluidas a continuación en este mismo apartado, para los que se ha estimado su carácter significativo y notorio de cara a una evaluación efectiva de los efectos ambientales derivados de la aplicación del PER 2011-2020.

Los indicadores generales propuestos para el seguimiento y cuantificación de los efectos ambientales del Plan de Energías Renovables 2011-2020 tienen la finalidad de integrar los distintos sectores energéticos renovables en el medioambiente, de cara a alcanzar la máxima compatibilidad posible entre la consecución de los objetivos ambientales y energéticos estratégicos que persigue el Plan, la potenciación de efectos positivos asociados y la atenuación de cualesquiera afecciones negativas.

Se ha pretendido establecer un sistema de indicadores clave, a partir de los efectos ambientales reales que se determinan en cada proyecto sectorial, con el objeto de permitir realizar un apropiado seguimiento ambiental del Plan sobre los aspectos fundamentales recogidos en este informe.

PUBLICIDAD DE LOS RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO.

Para facilitar la consulta del seguimiento del PER 2011-2020, la Dirección General de Política Energética y Minas dispondrá de un espacio exclusivo en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, o del IDAE, como gestor propuesto para la elaboración del PER, en el que se dará publicidad a los resultados disponibles relativos al seguimiento ambiental.

REVISIÓN DEL PLAN.

Al margen de una evaluación más amplia de la marcha del Plan, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Economía Sostenible cuando las memorias de seguimiento anual reflejen un desarrollo inferior a la trayectoria prevista, que cuestione la posibilidad de cumplir los objetivos globales del Plan, se procederá a la revisión del mismo con la retribución de objetivos por áreas y la definición de nuevas medidas para su cumplimiento.

OBJETIVOS AMBIENTALES E INDICADORES ASOCIADOS DE EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DURANTE EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020.

III.1. Indicadores generales aplicables a todos los sectores renovables.

En el siguiente cuadro se presentan los aspectos y objetivos ambientales, los indicadores particulares y el nivel. Para facilitar la interpretación de esta última columna se facilita la siguiente leyenda:

- *Grado de complejidad para la obtención del indicador:* “1”.Básico; “2”.Complejo.
- Nivel de Planificación al que corresponde la elaboración del indicador, al menos:
 - o “PER”. *Seguimiento por parte de la Oficina del Plan de Energías Renovables* (sombreado en azul).
 - o “Plan Aut.” *Seguimiento de los Planes Autonómicos de Energías Renovables* (Bases de datos autonómicas/datos aportados en las fichas técnicas de proyectos) (sombreado en verde).
 - o “Proyecto del promotor”. *Seguimiento por parte del promotor en sus Planes de Vigilancia Ambiental* (sombreado en amarillo).

Aspectos Ambientales	Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel	
MEDIO FÍSICO	AIRE/ CLIMA	Estimación de las emisiones de gases efecto invernadero anuales evitadas por la explotación de nuevas instalaciones y por el aprovisionamiento de nuevos recursos, desglose por sectores renovables (unidad: ton CO ₂ equivalente/año) y relación entre las emisiones evitadas y el global nacional de emisiones (unidad: %).	1.-PER	
		Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.	1.-PER	
		Evitar la exposición a niveles sonoros perjudiciales para la salud y la calidad de vida.	Estimación de consumo de combustible fósil evitado (unidad: Tonelada Equivalente de Petróleo, tep)	1.-PER
		Minimización afección sobre la calidad del aire y el ruido.	Relación entre las emisiones generadas por sectores sobre el total de las emisiones generadas por las instalaciones de producción energética renovables (%), y sobre el global nacional de emisiones (%)	1.-PER
		Relación entre las toneladas de CO ₂ equivalente fijadas por el sector biomasa y la energía bruta producida anualmente (unidad: ton CO ₂ Equivalente/ktep año).	2.-PER	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Aspectos Ambientales	Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel
SUELO Y PAISAJE	Conservar los paisajes naturales y culturales.	Relación entre la superficie estimada para las instalaciones de producción energética renovable, y la superficie potencial en el territorio nacional (unidad: %), por sector renovable.	2.-PER
	Compatibilizar el aprovechamiento de los recursos renovables con los usos del territorio existentes: minimización del impacto sobre zonas productivas.	Relación entre la superficie estimada para las instalaciones de producción energética renovable, y la energía bruta producida anual (unidad: m ² /ktep año).	1.-PER
	Compatibilizar el terreno ocupado por las actividades productivas de energías renovables con los criterios medioambientales sobre el territorio.	Longitud y % de pistas de acceso situadas en terrenos con riesgo de erosión y desertificación (km).	2.-Plan Aut.
	Minimizar los posibles impactos acumulativos que pudiera haber.	Valor absoluto y relativo de la superficie de montes de utilidad pública (ha) y longitud de vías pecuarias (km) afectados por sector renovable.	2.-Plan Aut.
	Minimización global de los efectos ambientales de las instalaciones.	Superficie afectada de zonas de alto y medio valor agrícola (valor absoluto y %) por sector renovable.	2.-Plan Aut.
	Minimización de generación de residuos.	Superficie y % de terrenos que han modificado el uso del suelo por sector renovable. Cambios en el uso de la tierra (% de tierras que cambian de uso por unidad de tiempo).	1.-Plan Aut.
	Para sectores que impliquen cultivos energéticos: maximizar la eficiencia en la aplicación de fertilizantes y fitosanitarios; aplicar buenas prácticas agrícolas; prevenir, reducir y mitigar (a erosión mediante medidas agroambientales y aplicando riego localizado; implementar medidas agroambientales para recuperar la vegetación en lindes, setos y elementos de lagunaje, así como bandas de protección o amortiguamiento	Longitud total de líneas eléctricas (km) por sector renovable.	1.-Plan Aut.
	.	Unidades de paisaje con calidad muy alta afectadas por sectores renovables (uds/año).	1.-Plan Aut.
	.		

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Aspectos Ambientales	Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel	
		Longitud de pistas de acceso (km) por sector renovable.	1.-Plan Aut.	
		Generación de residuos por su tipología según la legislación vigente por sector renovable.	1.-Plan Aut.	
		Generación de residuos por unidad de energía final producida.	1.-Plan Aut.	
	AGUA	Preservar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Minimización afección sobre el medio hídrico. Minimizar la afección sobre el medio costero Preservar la calidad de las aguas subterráneas	Número de masas de agua en las que se han producido alteraciones sobre su estado como consecuencia de la construcción y explotación de las instalaciones de energía renovable.	1.-Plan Aut.
			Relación entre el nº masas de agua superficiales afectadas por sector renovable y el nº masas de agua total (unidad: %).	1.-Plan Aut.
			Relación entre el nº masas de agua subterráneas afectadas por sector renovable y el nº masas de agua total (unidad: %).	1.-Plan Aut.
			Relación entre el volumen de vertidos realizado y la energía bruta producida anual (unidades: m ³ /ktep año).	1.-Plan Aut.
			Número de puntos de captación y vertido.	1.-Plan Aut.
			Consumo de agua de las instalaciones por sectores de generación energética.	1.-PER

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Aspectos Ambientales	Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel	
		Consumo de agua por unidad de energía final.	1.-PER	
		Relación entre el volumen de agua consumida y la energía bruta producida anual (unidades: m ³ /ktep año).	1.-PER	
		Superficie del dominio público hidráulico, así como de sus zonas de servidumbre y policía, afectada por las instalaciones, por sector renovable.	2.-Plan Aut.	
		Número de cruces de río por líneas eléctricas.	2.-Plan Aut.	
		Superficie del dominio público marítimo –terrestre, incluyendo sus zonas de servidumbre y policía, afectadas por instalaciones de energías renovables (unidades (ha/año).	2.-Plan Aut.	
		Número, superficie y porcentaje de espacios de interés geológico afectados por las instalaciones.	2.-Plan Aut.	
		Longitud (m) de vías pecuarias afectadas.	2.-Plan Aut.	
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN FAUNA ECOSISTEMAS BIODIVERSIDAD	Minimizar las posibles afecciones sobre espacios amparados bajo alguna figura de protección medioambiental.	Superficie estimada de espacios naturales afectados en relación a la superficie total de los mismos (unidad: %) por sector renovable:	1.-Plan Aut.
		Minimización de la afección a la red de espacios naturales protegidos.	Superficie (ha) de espacios naturales protegidos afectada.	1.-Plan Aut.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Aspectos Ambientales		Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel
		Mantenimiento de la coherencia de la red. Red Natura 2000.	Superficie (ha) de IBAs afectada.	1.-Plan Aut.
		Minimización de la afección a hábitats y especies. Minimizar la afección a la biodiversidad marina y a los procesos naturales que mantienen su funcionamiento (oleaje, corrientes marinas, mareas sedimentación, etc.).	Superficie (ha) de Hábitats de Interés Comunitario afectada y tipo, distinguiendo aquellos de carácter prioritario y/o que forman parte de espacios de la Red Natura 2000.	1.-Plan Aut.
		Minimización de afección a superficies forestales y vegetación de ribera.	Nº de humedales afectados debido a la alteración de la calidad/cantidad de las aguas.	1.-Plan Aut.
		Evitar áreas críticas de especies que cuenten con planes de recuperación.	Longitud de líneas eléctricas que atraviesan hábitats de interés comunitario (km) por sector renovable.	1.-Plan Aut.
		Promover el enterramiento de las acometidas eléctricas, especialmente en ZEPAs e IBAs, cuando ambientalmente sea positivo.	Nº de colisiones y electrocuciones de avifauna producidas por líneas eléctricas relacionadas, estableciéndose una clasificación por especies y tensión.	1.-Plan Aut.
			Pérdida de superficie ocupada por formaciones vegetales naturales, seminaturales y agrícolas (%) por sector renovable.	2.-Plan Aut.
			Longitud (m) de líneas eléctricas distinguiendo aquellas que transcurren por ZEPA o IBA y aquellas enterradas por sector renovable.	1.-Plan Aut.
			Clasificación y superficie forestal afectada por sector renovable.	2.-Plan Aut.
			Longitud de caminos que atraviesan hábitats de interés comunitario (km).	2.-Plan Aut.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Aspectos Ambientales	Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel
		Longitud de conducciones que atraviesan hábitats de interés comunitario (km).	2.-Plan Aut.
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	POBLACIÓN SALUD HUMANA	Evolución del grado de autoabastecimiento energético nacional de electricidad a partir de fuentes renovables respecto a la actual producción energética total (Unidad: %).	1.-PER
		Aumentar la seguridad de suministro, y disminuir los impactos ambientales por la cobertura de la demanda energética nacional. Incremento del ahorro y la eficiencia energética.	Incremento del grado de autoabastecimiento energético nacional por el desarrollo y explotación de las nuevas infraestructuras, en términos de energía primaria (Unidad: ktep). 1.-PER
		Generar nueva actividad laboral, en sectores energéticos respetuosos con el medioambiente.	CFB de cada sector renovable (unidad: ktep). 1.-PER
		Sostenibilidad ambiental de las tecnologías renovables.	CFB de EERR (unidad: ktep). 1.- PER
		Evitar la afección a poblaciones y a zonas de valor ecológico debido a la construcción de embalses.	CFB de energía (unidad: ktep). 1.- PER
		Promover el equilibrio territorial que contribuya a la revitalización de las zonas rurales, impulsando la preservación de las funciones y usos del territorio.	Incremento del porcentaje sobre el consumo de energía final previsto en el año 2020 (Unidad: %). 1.- PER
		Promover la formación técnica y ambiental de los agricultores.	Contribución del CFB de cada sector renovable al total del CFB de EERR (unidad:%). 1.- PER
		Condicionar las ayudas y la financiación a la implementación de medidas agroambientales y de eficiencia energética.	Contribución del CFB de cada sector renovable al total del CFB de energía (unidad: %). 1.- PER

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Aspectos Ambientales	Objetivos ambientales	Indicadores	Nivel
		Porcentaje de consumo final de energía renovable del sector eléctrico, del sector de calefacción-refrigeración y sector transporte sobre el consumo de energía final de renovables (unidad: %)..	1.- PER
		Producción de energía eléctrica por sector renovable sobre la producción energética total (unidad: %).	1.- PER
		Consumo de combustibles fósiles evitados (unidad: ktep).	1.- PER
		Relación entre la superficie dedicada a cultivos energéticos y la producción de biodiesel y bioetanol (unidades: ha/t -año).	1.- Plan Aut.
		Relación entre la materia prima importada para obtención de biocarburantes y la producción de biocarburantes (unidades: %/t-año).	1.- PER
		Estimación de nuevos empleos directos generados en cada sector renovable (Unidad: personas-año.	1.- PER

III.2. Indicadores específicos para cada sector renovable.

Para cada sector renovable se considerarán todos los indicadores del punto III.1. de este anexo más los indicadores específicos que aquí se enumeran

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
EÓLICA (TERRESTRE Y MARINA) 	MEDIO FÍSICO	SUELO PAISAJE	Número de núcleos de población desde donde es posible el avistamiento de aerogeneradores y líneas eléctricas relacionadas, considerando la calidad y fragilidad del paisaje.	2.-Proyecto del promotor
			Para eólica marina, relación entre la superficie prevista para las nuevas instalaciones, y la superficie disponible en aguas territoriales potenciales (superficie disponible en el territorio nacional que cumpla los requerimientos de profundidad adecuada) (unidad: %).	2.-PER
(Para la eólica marina se considerarán los indicadores del Estudio Estratégico Ambiental del Litoral para la instalación de parques Eólicos Marinos)	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN FAUNA ECOSISTEMAS BIODIVERSIDAD PAISAJE	Para eólica marina, Superficie bentónica afectada.	2.-Proyecto del promotor

Sectores renovables.	Aspectos Ambientales.		Indicadores	Nivel
SOLAR: ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA 	MEDIO FÍSICO	AIRE CLIMA	En el caso de las centrales solares termoeléctricas, emisiones de gases contaminantes anuales debidas al consumo de gas natural empleado en calderas auxiliares por unidad de energía producida (unidad: ton CO ₂ equivalente/año).	2.-PER
		SUELO PAISAJE	Número de núcleos de población desde donde es posible el avistamiento de centrales termosolares, fotovoltaicas y líneas eléctricas relacionadas, considerando la calidad y fragilidad del paisaje.	2.-Proyecto del promotor
			Relación entre la superficie agrícola prevista para las nuevas instalaciones de producción energética renovable termosolar y fotovoltaica, y la superficie total agrícola en el territorio (unidad: %).	1.-Plan Aut.
			Distancia a la subestación eléctrica o gasoducto más cercano (km).	1.-Proyecto del promotor
		AGUA	Relación entre los caudales de los ríos y acuíferos utilizados por las nuevas instalaciones solares, y la estimación de caudales totales disponibles (unidades: m ³ /año y %).	2.-Plan Aut.
			Número de cruces de río por ramales de conexión a gasoductos y por líneas eléctricas.	2.-Proyecto del promotor
			Número de vertidos de aceite accidentales.	2.-Proyecto del promotor

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
GEOTERMIA 	MEDIO FÍSICO	SUELO PAISAJE	Nº de instalaciones construidas.	1.-PER
			Nº de sondeos realizados.	1.-Plan Aut.
			Nº de yacimientos viables para la explotación encontrados.	1.-Plan Aut.
			Profundidad media de perforación.	1.-Plan Aut.
		AGUA	Volumen de agua utilizada para las perforaciones.	1.-Proyecto promotor

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
ENERGÍAS DEL MAR (maremotriz, energía de las corrientes, maremotérmica, Energía de las olas o Undimotriz, Potencia Osmótica). 	MEDIO FÍSICO	SUELO PAISAJE	Relación entre la superficie prevista para las nuevas instalaciones, y la superficie potencial en aguas territoriales (unidad: %).	2.-PER
		AGUA	Número de vertidos de aceite accidentales.	1.-Proyecto promotor
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN FAUNA ECOSISTEMAS BIODIVERSIDAD	Superficie estimada de espacios naturales afectados en relación a la superficie total de los mismos (unidad: ha).	1.-Proyecto promotor
			%) : Superficie (ha) ZEPIM.	1.-Proyecto promotor
			Superficie (ha) de hábitats incluidos como amenazados en la lista de la OSPAR.	1.-Proyecto promotor
			Superficie (ha) de estudio del proyecto INDEMARES.	1.-Proyecto promotor
			Superficie bentónica afectada.	1.-Proyecto promotor

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
HIDROELÉCTRICA 	MEDIO FÍSICO	AIRE CLIMA	Energía máxima acumulable de las centrales hidroeléctricas de bombeo (unidad: MW).	1.-PER
			Capacidad de los embalses de acumulación (m ³).	1.-PER
		SUELO PAISAJE	Longitud total de líneas eléctricas necesarias para la evacuación de la energía producida.	1.-Proyecto del promotor
			Superficie de suelo necesario para las tuberías de las centrales hidroeléctricas.	1.-Proyecto del promotor
			Superficie anegada debido a la construcción de azudes (m ²).	1.-Proyecto del promotor
			Características de la zona inundada como consecuencia de la construcción del azud: cambios en el uso de la tierra (% de tierras que cambian de uso por unidad de tiempo).	1.-Proyecto del promotor
		AGUA	Relación entre los caudales de los ríos utilizados por las nuevas centrales hidroeléctricas, y la estimación de caudales totales disponibles (unidades: m ³ /año y %).	1.-Proyecto del promotor
			Número de centrales que no cumplen el caudal ecológico.	1.-Plan Aut.
	Período de tiempo en el que se superan los umbrales mínimo y máximo de caudal (unidad: %).		1.-Proyecto del promotor.	
	Número de cruces de ríos por las tuberías.		1.-Proyecto del promotor	
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Número de escalas o pasos para peces migradores en las presas y % de éxito.	2.-Plan Aut.
FAUNA ECOSISTEMAS		Disminución (%) de especies fluviales y distribución de las clases de edad.	2.-Plan Aut.	

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
		BIODIVERSIDAD	Longitud de tuberías y canales de embalses a las centrales hidroeléctricas, distinguiendo zona subterránea o superficial (km).	1.-Proyecto del promotor
			Superficie afectada de vegetación de ribera.	1.-Proyecto del promotor

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
BIOMASA Y BIOGAS 	MEDIO FÍSICO	SUELO PAISAJE	Relación entre la superficie dedicada a los cultivos energéticos y la superficie total disponible para cultivos (%).	2.-Plan Aut.
			Superficie y % de terrenos que han modificado el uso del suelo (superficie total transformada para la implantación de cultivos energéticos).	2.-Plan Aut.
			Cantidad (ton) y porcentaje de residuos urbanos destinados a la producción de energía en plantas de biogás.	2.-Plan Aut.
			Cantidad (ton) y porcentaje de restos agroforestales destinados a la producción de energía en plantas de biomasa.	2.-Plan Aut.

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	Nivel
BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS 	MEDIO FÍSICO	AIRE CLIMA	Toneladas emitidas de CO ₂ /año (valores globales) debido al uso de fertilizantes y fitosanitarios y al transporte al centro de producción y distribución.	2.-Plan Aut.
			Estimación de emisiones de CO ₂ /año en el transporte de los cultivos energéticos al centro de producción de energía. (unidad: Toneladas emitidas de CO ₂ /año).	2.-Plan Aut.
		SUELO PAISAJE	Relación entre la superficie dedicada a los cultivos energéticos y la superficie total disponible para cultivos (%).	1.-Plan Aut.
			Superficie y % de terrenos que han modificado el uso del suelo (superficie total transformada para la implantación de cultivos energéticos).	1.-Plan Aut.
	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	POBLACIÓN SALUD HUMANA	Producción total de biocarburantes (Unidades: toneladas/año).	1.-PER
			Cantidad total de biocarburantes consumida anualmente en España.	1.-PER
			Grado de cumplimiento de los objetivos, penetración de los biocarburantes (%).	1.-PER
			Variación de la dependencia exterior (%).	1.-PER
			Número de estaciones de servicio que ofrecen la posibilidad de repostar mezclas etiquetadas o biocarburantes puros (unidad: porcentaje de estaciones con biocarburantes respecto del total de estaciones de servicio).	2.-PER

Sectores renovables	Aspectos Ambientales		Indicadores	NIVEL
RESIDUOS MUNICIPALES, INDUSTRIALES LODOS EDAR 	MEDIO. FÍSICO Y	SUELO PAISAJE	Cantidad de residuos urbanos destinados a la producción de energía en incineradoras, cementeras y otras instalaciones industriales.	1.-Plan Aut.
		AGUA	Afección a acuíferos debido a los vertederos de residuos utilizados para producción de energía (lixiviados).	2.-Plan Aut.
	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	POBLACIÓN SALUD HUMANA	Porcentaje de residuos urbanos destinados a la producción de energía.	1.-Plan Aut.
			Porcentaje de lodos generados en la depuración de aguas residuales medidos como materia seca destinados a la generación de energía.	1.-Plan Aut.

Dado que el Plan de Energías Renovables 2011-2020 no contiene una zonificación concreta de implantación de las infraestructuras a desarrollar para el cumplimiento de los objetivos sectoriales, el seguimiento de los indicadores relativos a los aspectos ambientales bajo los niveles “Plan Autonómico” y “Proyecto del promotor”, necesariamente han de derivarse al seguimiento ambiental de los planes autonómicos a realizar por las Comunidades Autónomas.

9.- RESUMEN NO TÉCNICO

9.1 ANTECEDENTES

El presente Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) se integra en el proceso de evaluación ambiental al que se somete el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, según los términos establecidos en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

La Secretaría de Estado de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, como órgano promotor del PER 2011-2020, dio entrada con fecha 20 de abril de 2010 el Documento Inicial en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en calidad de órgano ambiental, dándose el inicio al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del Plan, al tiempo que se consultaba sobre la amplitud y el nivel de detalle que ha de tener el Informe de Sostenibilidad Ambiental.

El órgano ambiental identificó y consultó a las Administraciones públicas afectadas y al público interesado, con fecha de 26 de mayo de 2010, con el fin de formular los criterios ambientales estratégicos e indicadores de los objetivos ambientales y principios de sostenibilidad aplicables a la planificación en proceso de evaluación ambiental. El resultado de estos trabajos fue el Documento de Referencia que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental emitió el 30 de noviembre de 2010 que, tal y como se indica en el artículo 20 de la Ley 9/2006, sirve de orientación para elaborar el Informe de Sostenibilidad Ambiental.

El presente informe identifica, describe y evalúa, siguiendo en la medida de lo posible las directrices establecidas en el Documento de Referencia, los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente que el PER 2011-2020 pudiera generar, y concreta las medidas preventivas y correctoras que permitan reducir o minimizar los efectos negativos del Plan sobre el medio ambiente y su sistema de seguimiento.

El ISA se constituye por tanto como un instrumento de integración del medio ambiente, según lo contemplado en el PER 2011-2020, para garantizar un desarrollo sostenible más duradero, que permita afrontar los grandes retos de la sostenibilidad como son el uso racional de los recursos naturales, la prevención y reducción de la contaminación, la innovación tecnológica y la cohesión social.

9.2 RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN ESPAÑA.

Las condiciones de contorno tanto mundiales como europeas, unidos a los hándicaps del sector energético español heredados de situaciones históricas, se han afrontado en los últimos años mediante la liberalización y el fomento de la transparencia en los mercados, el desarrollo de las infraestructuras energéticas y la promoción de las energías renovables, del ahorro y la eficiencia energética.

La apuesta por las energías renovables, ha sido un acierto, como ha reconocido la Unión Europea, para el caso de España, ya que se ha conseguido un 32,3% de la generación eléctrica total, representando las renovables un 13,2% de la energía bruta consumida en España.

Los beneficios generados sobre el conjunto de la sociedad por las renovables se resumen en la sostenibilidad de sus fuentes, la reducción en las emisiones contaminantes, el cambio tecnológico y la posibilidad de avanzar hacia formas de

energía más distribuidas, la reducción de la dependencia energética y de la balanza comercial, el aumento del nivel de empleo y el desarrollo rural.

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 ha constituido un éxito indudable, no sólo por la transformación del modelo energético español, sino por permitir el desarrollo de una industria que se ha posicionado como líder a nivel internacional.

Los retos para 2020, se miden en atención a otros parámetros, como la consecución de los objetivos de desarrollo establecidos, y en particular, por alcanzar los mismos de una manera compatible con la sostenibilidad técnica, económica y ambiental del sistema energético en su conjunto.

9.3 EL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020

El Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 se configura como el instrumento para la actuación de la Administración General del Estado, en relación a los objetivos energéticos que cumplan con los requerimientos europeos y la Ley 2/2011 de Economía sostenible, alcanzando los objetivos nacionales en 2020 fijados en el Plan, y que se recogen, a modo de resumen, en el siguiente cuadro:

	Objetivos Energías Renovables (%)		
	UE (2020)	España (2020)	PER 2011-2020
<i>Energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía</i>	20	20	20,8
<i>Energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte</i>	10	10	11,3

Por otro lado, existe un Informe de la “Subcomisión de análisis de la estrategia energética española para los próximos 25 años, que se publicó en el boletín Oficial de las Cortes Generales del Congreso de los Diputados, el pasado 30 de diciembre de 2010 y que recoge los porcentajes en el que se proponen una serie de medidas en relación a la definición de la estrategia energética española para los próximos 25 años.

Ambos requisitos son ineludibles y regirán las decisiones tomadas en cuanto a porcentajes de energías.

Los sectores energéticos implicados en el PER 2011-2020 y un breve esbozo de su caracterización, se incluye a continuación:

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS	<p>Biocarbicante: un combustible líquido o gaseoso utilizado para el transporte, producido a partir de la biomasa.</p> <p>Biolíquido: un combustible líquido destinado a usos energéticos distintos del transporte, incluidas la electricidad y la producción de calor y frío, producido a partir de la biomasa.</p>	<p>Bioetanol: alcohol etílico, producido por la fermentación de azúcares obtenidos directamente de las materias primas empleadas, o de la hidrólisis del almidón o celulosa contenidos en ellas (materias primas: caña de azúcar, cereales, remolacha azucarera, biomasa lignocelulósica, etc.). Se produce por la fermentación de granos ricos en azúcares o almidón (cereales, remolacha azucarera, sorgo, biomasa lignocelulósica).</p> <p>Cuando la materia prima son cereales, como coproductos se obtienen DDGS y CO₂.</p>	<p>Se mezcla con gasolinas bien puro o bien en forma del aditivo ETBE.</p> <p>Se emplea en motores de combustión interna de encendido provocado, bien en mezclas bajas (al 5-10% v/v), bien en mezclas mayores (hasta 85-100% v/v), si bien en este último caso son precisas modificaciones en los motores convencionales.</p>	<p>Producción: Entornos rurales o puertos.</p> <p>Distribución: comparten logística con la distribución de hidrocarburos convencionales.</p>	<p>Incremento de la seguridad energética, lo que es especialmente relevante en el caso de los biocarbiantes, que disminuyen la total dependencia que nuestro país tiene de los combustibles fósiles importados en el ámbito del transporte por carretera.</p> <p>Mantenimiento y crecimiento de la actividad agrícola, lo que se traduce en un impulso al desarrollo rural, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.</p> <p>Contribución a la lucha contra el cambio climático. La producción y consumo de biocarbiantes y biolíquidos supone una reducción importante de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto al uso de combustibles fósiles (5.905.270 t de CO₂ según el PER 2005-2010).</p> <p>Reutilización y mejora en la gestión de materiales grasos residuales, en especial aceites de fritura y grasas animales.</p>
		<p>Biodiésel: éster metílico o etílico producido a partir de grasas de origen vegetal o animal (materias primas más comunes: aceites vegetales de colza, soja o palma; aceites vegetales usados y grasas animales).</p> <p>Como coproducto se obtiene glicerina, de calidad variable según el proceso.</p>	<p>Aunque puede usarse puro (B100), suele mezclarse con gasóleos.</p> <p>Se emplea en motores de combustión interna de encendido por compresión, bien en mezclas bajas (al 7-10% v/v), bien en mezclas mayores, siendo frecuente el uso de una mezcla al 30% v/v.</p>		

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
BIOMASA Y BIOGAS	Biomasa: Uso de productos de origen orgánico para producir energía (residuos de aprovechamientos forestales y cultivos agrícolas, residuos de podas de jardines, residuos de industrias agroforestales y cultivos con fines energéticos).	Actividades térmicas.	<p>Abastecimiento de instalaciones tanto de energía térmica como eléctrica, desde pequeñas estufas de particulares hasta grandes centrales de producción eléctrica.</p> <p>Entre los usos térmicos directos se encuentran el agua caliente sanitaria, calefacción, climatización, producción de frío o procesos industriales. Se excluyen las cogeneraciones (producción simultánea de calor y electricidad).</p> <p>En la producción de energía eléctrica se incluyen las cogeneraciones.</p>	<p>Producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entornos rurales, cerca del recurso generalmente. También se sitúan centros de logística para el abastecimiento final a calefacciones en entornos urbanos o industriales. - Estufas individuales en hogares Calderas para edificios de viviendas. - Red de calefacción centralizada de distrito ("district heating"), para un mayor número de usuarios que incluye edificios públicos y privados. - Industrias. 	<p>Limpieza de los bosques y disminución del riesgo de incendios forestales.</p> <p>En el marco del cambio climático la utilización de la bioenergía juega un doble y positivo papel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La combustión de la biomasa produce la misma cantidad de CO₂ que antes consumió, dejando al sistema en equilibrio, además de utilizarse como sustitutivo de otros combustibles que se limitan a la liberación del dióxido de carbono. - Una potenciación de la biomasa puede ayudar a combatir el cambio climático mediante las repoblaciones y forestaciones, aumentando así la cantidad de CO₂ absorbida. - Creación de empleo rural beneficiando al desarrollo de zonas deprimidas.
		Actividades eléctricas.	<p>Construcciones específicas próximas a redes de distribución eléctrica o suelo industrial.</p>		
	<p>Biogás: (60% CH₄ y 40% CO₂)</p> <p>Se genera por degradación anaerobia en determinadas condiciones de la materia orgánica. Estas reacciones se producen en dos tipos de reactores: vertederos o digestores anaerobios.</p>	<p>Uso térmico.</p> <p>Uso eléctrico.</p>	<p>Generación de electricidad en motores modificados o como una fuente de calor en procesos industriales.</p>	<p>Vertederos</p> <p>Zonas industriales o urbanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El efluente generado en plantas de digestión anaerobia puede ser reutilizado como enmienda orgánica o como abono. - La digestión anaerobia de deyecciones ganaderas supone una reducción considerable de emisiones de gases de efecto invernadero

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
					(RD 949/2009, de 5 de junio).
EÓLICA	Están formados por una serie de aerogeneradores que captan la energía cinética del viento para su transformación en energía eléctrica.	Eólica terrestre.	Energía eléctrica.	Terrestre - Marina.	Los propios de las energías renovables y entre ellos: <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.
		Eólica marina.			
GEOTERMIA	Energía muy versátil almacenada en forma de calor bajo la superficie de la corteza terrestre y captada a través de pozos o sondeos.	Geotermia producción eléctrica.	Producción electricidad en yacimientos de alta temperatura (superiores a 100-150 °C)	Eléctricos: Yacimientos de "Roca Caliente Seca" (HDR) o Sistemas Geotérmicos Estimulados (EGS). Térmico: Sector residencial o sector servicios (calefacción de distrito ("district heating") para climatización y agua caliente sanitaria. Para este uso se requiere demanda a poca distancia del aprovechamiento geotérmico.	Los propios de las energías renovables y entre ellos: <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería. - Disminución de las toneladas de CO₂ liberado a la atmósfera.
		Geotermia usos térmicos.	Usos térmicos del sector industrial, servicios y residencial para temperaturas por debajo de los 100 °C, ya sea de forma directa o a través de bomba de calor geotérmica (calefacción y refrigeración) para temperaturas muy bajas (por debajo de los 25 °C).		
AEROTERMIA	Energía almacenada en forma de calor en el aire ambiente. Para ello, se utiliza un sistema de traspaso compuesto por dos elementos: una unidad exterior que capta las calorías, y una unidad interior que se las traspasa a un circuito de agua de tipo «calefacción central». Del transporte de estas calorías se encarga un fluido refrigerante que circula entre ambas unidades y que está impulsado por un compresor.		Acondicionamiento térmico de viviendas Con la aerotermia, se puede captar esta energía gratuita y utilizarla para calentar una vivienda.	En el interior de los edificios.	Únicamente hay que pagar por la energía que consumen el compresor y el ventilador exterior. Según sea la temperatura exterior, esta energía sólo supone entre un 25 % y un 50 % de la potencia de calefacción propagada a la vivienda, lo que equivale a decir que, entre un 50 % y un 75 % de la energía utilizada para calentar es gratuita, puesto que se obtiene de esa enorme reserva que es el aire exterior.

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
HIDROELÉCTRICA	Conjunto de instalaciones necesarias para transformar la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica disponible.	Se consideran las hidroeléctricas de bombeo como un tipo especial, que posibilitan un aprovechamiento más racional de los recursos hidráulicos funcionando sus turbinas de un modo reversible en función de las necesidades energéticas.	Energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> - Centrales fluyentes. - Centrales de pie de presa. - Centrales situadas en conducciones de riego o abastecimiento. 	<p>Los propios de las energías renovables y entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.
ENERGÍAS DEL MAR	<ul style="list-style-type: none"> - Maremotriz: procede de la energía potencial derivada del ascenso y descenso de las aguas del mar por las acciones gravitatorias del sol y la luna. - Energía de las corrientes: procede de la energía cinética contenida en las corrientes marinas y se aprovecha mediante turbinas submarinas. - Energía de las olas o undimotriz: energía producida por el movimiento de las olas mediante diversas máquinas que aprovechan este movimiento (absorbedor puntual, columna de agua oscilante, atenuador,..). - Potencia osmótica: energía obtenida por la diferencia de concentración de la sal entre el agua de mar y el agua de los ríos mediante los procesos de ósmosis. 		Energía eléctrica.	Medio marino: costas, sobre el lecho marino o sobre un sistema flotante en estrechos o desembocaduras de ríos,...	<p>Los propios de las energías renovables y entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo y creación de tejido industrial. - Aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.
RESIDUOS	Generación de energía eléctrica o	RSU+industriales-	Energía eléctrica.	Principalmente en plantas de	Genera una serie de residuos

Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Energías Renovables 2011-2020

ENERGÍAS RENOVABLES	DESCRIPCIÓN	TIPOS	USO	LOCALIZACIÓN	BENEFICIOS GENERALES
MUNICIPALES, INDUSTRIALES Y LODOS EDAR	térmica, mediante la incineración y co-incineración en instalaciones industriales (principalmente cementeras) de este tipo de residuos.	eléctrica		generación eléctrica y cementeras, pero se prevén otras localizaciones como los sectores cerámico o papelerero.	como escorias (15% del <i>input</i> de la planta), que suelen valorizarse en procesos como el asfaltado de las carreteras, y cenizas (5% de la aportación de la planta) que tienen como destino el vertedero de residuos peligrosos.
		RSU+industriales-térmica.	Energía térmica.		
SOLAR	Aprovechamiento de la radiación solar, que llega a la tierra en forma de ondas electromagnéticas, bien para la producción de energía eléctrica, o bien para usos térmicos.	Energía solar fotovoltaica.	En las plantas solares fotovoltaicas la radiación solar llega a los módulos, produciendo energía eléctrica por el efecto fotovoltaico, pudiendo almacenarse en baterías para su posterior consumo en sistemas aislados de la red eléctrica, o bien inyectarse en la red, siendo este último caso el más común.	Generalmente se produce en zonas baldías del territorio cercanas, siempre que sea posible, a líneas eléctricas desde las que se transporta a otros lugares de consumo.	<ul style="list-style-type: none"> - La no utilización en exclusiva del suelo. - El aprovechamiento de un recurso renovable, que en caso contrario se perdería.
	Utilización de la radiación solar directa concentrada para aumentar la temperatura de un fluido, el cual se usará para producir vapor que generará electricidad mediante el accionamiento de una turbina.	Energía solar termoeléctrica.	Producción de vapor que se utiliza para generar energía eléctrica mediante el accionamiento de una turbina.	Suelen estar localizadas en entornos rurales, donde el coste del terreno se minimiza, ya que la radiación solar está uniformemente distribuida por el territorio nacional.	
	Los captadores solares aprovechan la radiación solar para calentar un fluido (agua con anticongelante) que circula por su interior. Esta energía en forma de agua caliente se intercambia, traspasándose al agua de consumo, la cual se acumula en un depósito hasta ser utilizada.	Energía solar térmica.	Agua caliente sanitaria (ACS), calefacción, refrigeración (con máquinas de absorción) y usos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> - En edificaciones o en espacios asociados a las mismas, como pérgolas, con una alta posibilidad de integración arquitectónica. - La energía generada se realiza en el mismo lugar de producción, y por el mismo titular de la instalación. 	

9.4 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

EL PER 2011-2020, tomará en consideración la normativa internacional, comunitaria y estatal, junto con los principios y metas generales del Sexto Programa de Acción Comunitario en materia de medio ambiente y los objetivos de sostenibilidad ambiental de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS), entre otras normativas vinculantes y de relevancia en el marco de la planificación de las energías renovables que se han tenido en cuenta en la elaboración del ISA y que se pueden ampliar en el propio documento.

A su vez debe incorporar y contribuir al cumplimiento de aspectos como el cambio climático, la ordenación del territorio, la sostenibilidad y la protección ambiental.

9.5 CONTEXTO AMBIENTAL DEL PER 2011-2020

Derivado del ámbito de aplicación del PER, de su escala de trabajo y del marco competencial de las Comunidades Autónomas, se sugiere el planteamiento de una evaluación ambiental "en cascada", sobre el PER, en primera instancia y sobre los Planes autonómicos, en segunda, siempre en el supuesto de que estos últimos se realice una elección de tipos y lugares de actuación que les incluya dentro del ámbito de aplicación de la Ley 9/2006.

Por tanto, las evaluaciones de ambos instrumentos (PER y Planes autonómicos) ha de estar relacionada, y ha de realizarse con un alcance y unos objetivos distintos, en función del tipo de decisiones que cada uno de estos instrumentos adopta.

Debido a la existencia de distintos niveles de competencia, la planificación en energías renovables se realiza en dos escalas de trabajo diferentes. A nivel estatal se establecen los objetivos globales que España, como Estado miembro de la UE, está obligada a alcanzar. Para ello se establecen los objetivos y trayectorias para cada sector/área tecnológica, los cuales suponen un marco orientador para las planificaciones energéticas de todas las Comunidades Autónomas, que tienen transferidas las competencias exclusivas en materia de energía (sobre la producción, distribución y transporte) cuando su transporte no salga de su ámbito territorial, su aprovechamiento no afecte a otro territorio y las instalaciones de generación eléctrica tengan una potencia menor de 50 MW.

Por tanto, la competencia para establecer una zonificación del territorio para los distintos tipos de energías renovables reside en las Comunidades Autónomas, y serán éstas las que podrán realizar los correspondientes análisis de potencialidad de desarrollo, y sus principales características ambientales y socioeconómicas.

A continuación se presentan los criterios para la evaluación en cascada:

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN EN CASCADA			
Nivel de planificación	Tipo de decisiones que se adoptan	Características de sus efectos sobre el medio ambiente	Ámbitos de influencia de la evaluación ambiental
PER	Porcentajes aproximados de producción para cada tecnología. Elección de soluciones potencialmente elegibles. Sistema general de seguimiento y evaluación del PER. Presupuesto y financiación del Plan.	Potenciales Ocurrencia incierta No localizados Sólo parcialmente calificables No cuantificables	Añadiendo/suprimiendo alguna medida a las potencialmente elegibles. Sobre las características generales de alguna actuación con que se desarrolle alguna medida. Sobre el sistema general de seguimiento y evaluación de los aspectos ambientales.
Planes Autónomos	Estrategias de Implantación y localización de actuaciones. Qué medidas elegibles se aplican y qué actuaciones (proyectos) se van a realizar, y con qué características específicas, y qué agentes los ejecutan. Seguimiento y evaluación del Plan.	Previsibles Probables Localizados Determinados Evaluables cualitativa y cuantitativamente	Sobre las alternativas planteadas en el territorio. Sobre las soluciones a aplicar. Sobre las características de las actuaciones (localización, diseño, etc.) Sobre las especificidades del seguimiento y evaluación de los efectos ambientales de los Planes Autónomos.

9.6 EFECTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE DEL PER 2011-2020

En este capítulo del ISA se identifican los aspectos ambientales considerados relevantes para la planificación de las energías renovables con un horizonte a 2020. Se consideran los efectos del PER 2011-2020 sobre la calidad del aire, sobre la calidad del medio acuático y marino, sobre el suelo, sobre los elementos ambientales, así como sobre otros aspectos ambientales significativos que se considera necesario tener en consideración en el desarrollo de cada sector renovable, estos son, la red natura 2000, el cambio climático y la existencia de áreas sobresaturadas de tecnologías renovables.

El desarrollo del PER 2011-2020 conllevará efectos ambientales derivados de la obtención de los recursos renovables, la construcción y existencia de las instalaciones de producción e infraestructuras asociadas a cada sector energético, así como aquellos originados del aprovisionamiento del recurso renovable y de su explotación mediante las infraestructuras construidas para la propia producción energética. En este sentido, **los proyectos realizados bajo el marco del Plan estarán sometidos a la evaluación de impacto ambiental, de tal modo que los impactos sean minimizados al máximo.**

En cualquier caso, las acciones producidas por la aplicación del PER 2011-2020 que previsiblemente tengan afección sobre los distintos valores ambientales localizados en el territorio natural deberán ser tenidas en cuenta en las distintas Evaluaciones de Impacto Ambiental que habrá que llevar a cabo en cada fase de los proyectos que van asociados a dicho Plan.

De esta forma se garantiza que las repercusiones previsibles sobre el medio ambiente de estas actuaciones sean tenidas en cuenta antes de la elaboración, durante la preparación y finalización de cada proyecto, de forma que se asegure el uso racional de los recursos naturales, la prevención y reducción de la contaminación, la innovación tecnológica y la cohesión social.

9.7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 tiene unas condiciones de contorno a su elaboración previamente establecidas y que no se pueden obviar: la Ley de Economía Sostenible y el citado documento de la Subcomisión de Industria Turismo y Comercio del Congreso en el que se estudian unos escenarios y se llega a seleccionar un mix energético que es el que asume el PER.

Este mix energético se enmarca en un escenario de banda de eficiencia y refleja una situación en la que se mantiene de forma sostenida en el tiempo una política energética activa y comprometida con el cambio climático, impulsando continuas mejoras en la eficiencia y el ahorro energético y planes ambiciosos de políticas de energías renovables.

Por otro lado, el PER estudia otra alternativa: la denominada “cero” y consistente en no realizar ningún tipo de Plan de energías renovables a partir de 2011 y cubrir la demanda de energía con energías convencionales.

La “alternativa cero”, entendida como la no realización del PER 2011-2020, no es viable desde el punto de vista legal, ya que, tanto la Directiva como la Ley mencionadas, establecen la necesidad de elaborar planes de energías renovables de cara al cumplimiento de los objetivos para el año 2020.

Desde el punto de vista ambiental, la “alternativa cero” supone que se mantenga la actual tendencia de emisiones de CO₂ derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que supondría, cuanto mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO₂ y sus consiguientes problemas ambientales.

La “alternativa cero”, es decir, la inexistencia del PER 2011-2020, supondría, por tanto, un daño medioambiental muy elevado y condicionaría gravemente las posibilidades de cumplimiento de los compromisos internacionales de España en materia de lucha contra el cambio climático.

El cuadro comparativo entre ambas alternativas se recoge en el siguiente cuadro:

	Histórico		Alternativa 0		Alternativa Final	
	2005	2010	2011	2020	2011	2020
Consumo Final Bruto de energías renovables (ktep)	8.302	12.698	12.698	12.698	13.901	20.525
Consumo Final Bruto de Energía (ktep)	101.719	96.382	96.255	98.443	96.255	98.443
Producción de electricidad renovable (ktep)	4.624	7.323	7.323	7.323	7.860	12.455
Consumo Bruto de Electricidad (ktep)	25.080	25.104	25.668	31.961	25.668	31.961
Cuota de EERR en el consumo final bruto de energía (%)	8,2%	13,2%	13,2%	12,9%	14,4%	20,8%
Cuota de EERR en el consumo final de energía de transporte (%)	0,8%	5,0%	5,0%	4,8%	7,1%	11,3%
Cuota de electricidad renovable sobre Consumo Bruto de Electricidad (%)	18,4%	29,2%	28,5%	22,9%	30,6%	39,0%

* Contribuciones de energías renovables calculadas según metodología Directiva 2009/28/CE

Y su desglose por energías renovables:

	Alternativa 0			Alternativa Final		
	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total
	ktep	%	%	ktep	%	%
Biocarburantes y biolíquidos	1.442	11,36%	1,47%	2.713	13,22%	2,76%
Biomasa – Producción eléctrica	243	1,91%	0,25%	697	3,39%	0,71%
Biomasa – Usos térmicos	3.655	28,78%	3,71%	4.203	20,48%	4,27%
Biogás – Producción eléctrica	64	0,50%	0,07%	224	1,09%	0,23%
Biogás–Usos térmicos	34	0,27%	0,03%	100	0,49%	0,10%
Eólica terrestre	3.641	28,67%	3,70%	6.083	29,64%	6,18%
Eólica marina	-	-	-	157	0,76%	0,16%
Geotermia–Producción eléctrica	-	-	-	26	0,13%	0,03%

	Alternativa 0			Alternativa Final		
	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total	CFB	CFB sobre CFB EERR	CFB sobre CFB Total
	ktep	%	%	ktep	%	%
Geotermia–Usos térmicos	16	0,12%	0,02%	50	0,24%	0,05%
Hidroeléctrica	2.719	21,41%	2,76%	2.822	13,75%	2,87%
Energías del mar	-	-	-	19	0,09%	0,02%
RSU+industriales- eléctrica	57	0,45%	0,06%	129	0,63%	0,13%
RSU+industriales- térmica	40	0,32%	0,04%	350	1,71%	0,36%
Solar fotovoltaica	540	4,25%	0,55%	1.063	5,18%	1,08%
Solar termoeléctrica	59	0,47%	0,06%	1.237	6,02%	1,26%
Solar térmica	183	1,44%	0,19%	644	3,14%	0,65%
Aerotermia	5	0,04%	0,01%	10	0,05%	0,01%
Total EERR	12.698	100%	12,90%	20.525	100%	20,85%
Consumo energía primaria	98.443		100%	98.443		100%

Por otra parte, se realiza un estudio sobre el potencial y se presenta una valoración económica de la alternativa final, así como se evalúan los efectos ambientales y socioeconómicos, significativos del mix energético seleccionado en las diferentes fases de desarrollo de las energías: obtención del recurso (OR), construcción y desmantelamiento de instalaciones (CyD) y aprovechamiento y explotación del recurso (Exp).

9.8 CRITERIOS Y MEDIDAS CORRECTORAS PREVISTAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO NEGATIVO DEL PER 2011-2020

Los criterios ambientales estratégicos, que desde el ISA se plantean como directrices o recomendaciones a implementar en las evaluaciones ambientales autonómicas, son aquellos cuya finalidad persiguen una distribución y gestión sobre el territorio sostenible, así como en relación con el consumo de recursos, producción de residuos, emisiones y vertidos.

Se presentan una serie de medidas previstas, a escala general, en función de los impactos posibles sobre los medios físico, biótico y socioeconómico, correspondiendo a los sucesivos niveles de programación y ejecución citados (planes autonómicos y proyectos particulares).

Por otro lado, también se particularizan un conjunto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias (intentando reducir estas últimas en la medida de lo

posible), que sean aplicables en cada caso, siendo consecuentes con el determinado nivel de concreción que se va alcanzando en estos niveles.

9.9 MEDIDAS DE SEGUIMIENTO DEL PER 2011-2020

El sistema de evaluación y seguimiento del Plan, se estructura en tres niveles (Estatal, Autonómico y proyectos de ejecución) y teniendo en cuenta el enfoque de sostenibilidad y el carácter multisectorial de las acciones generales y proyectos para el sector de energías renovables, se hace necesario considerar indicadores económicos, sociales y ambientales, para conocer la evolución de dicho sector durante el período de ejecución del Plan y, con ello, el grado de consecución de los objetivos de sostenibilidad de la producción de energías renovables planteados en el Plan.

El objetivo del sistema de seguimiento del PER 2011-2020 es evaluar el impacto ambiental global y sobre la conectividad del territorio de las energías renovables en España.

Al tratarse de una evaluación ambiental estratégica en cascada, los autores del seguimiento, serán en cada caso, las autoridades competentes para ello. En el caso particular del PER, la autoridad competente, será el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, como órgano promotor del Plan de Energías Renovables 2011-2020, de acuerdo al artículo 15 de la Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

La periodicidad del seguimiento será anual.

Por último se presentan una serie de indicadores generales aplicables a todos los sectores de energías renovables y particularizando para cada sector concreto.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental es el primer paso en la evaluación ambiental del Plan, identificando, describiendo y evaluando los probables efectos sobre el medio ambiente que puedan derivarse de la aplicación del mismo, teniendo en cuenta los objetivos que lo integran y el ámbito territorial de su aplicación. El fin último de la evaluación ambiental será la integración de los aspectos ambientales en el Plan, garantizando que las repercusiones previsibles sobre el medio ambiente sean tenidas en cuenta antes de la adopción y durante la preparación del plan en un proceso continuo.

La consideración de los elementos ambientales fuera de la escala general de planificación, objeto de este estudio, tendrá lugar en las etapas siguientes, ya sea en la planificación autonómica o en la evaluación de impacto ambiental de los proyectos individualizados.