



Situación y tendencias del empleo medioambiental en España



Edita:
Ecoempleo

Estudio realizado por:
Subdirección General
de Servicios Técnicos
(Observatorio de las Ocupaciones)
del Servicio Público de Empleo Estatal.
Institut Mediterrani pel
Desenvolupament Sostenible
(IMEDES)

Patrocina:
Fundación Bancaja

Imprime:
Graphic 3 S.A.

Diseño y maquetación:
Concierto Gráfico

Deposito legal:
xxxxxxxxxxxx

eco  empleo
El Observatorio del empleo
y la formación medioambiental

Patrocina **Bancaja** 
el compromiso social

Colaboran

 GENERALITAT
VALENCIANA
CONSELLERIA
DE MEDI AMBIENT,
AIGUA, URBANISME
I HABITATGE

Servef
Servei Valencià d'Ocupació i Formació
GENERALITAT VALENCIANA
CONSULTA D'OCCUPACIÓ, FORMACIÓ I OCUPLICACIÓ

imes  edes
Institut Mediterrani
pel Desenvolupament
Sostenible



Índice

1. Introducción.
pág 7

2. Delimitación del sector ambiental.
pág 13

3. Análisis de tendencias en el sector económico del medio ambiente en España.
pág 17

4. Conclusiones.
pág 53

- 3.1. Análisis de tendencias del empleo en subsector de aguas residuales
- 3.2. Análisis de tendencias del empleo en el subsector Residuos
- 3.3. Análisis de tendencias del empleo en el subsector energías renovables
- 3.4. Análisis de tendencias del empleo en el subsector Gestión de Espacios Naturales protegidos
- 3.5. Análisis de tendencias del empleo en el subsector Gestión de Zonas Forestales
- 3.6. Análisis de tendencias del empleo en el subsector de servicios ambientales a empresas y entidades
- 3.7. Análisis de tendencias del empleo en el subsector de educación ambiental
- 3.8. Análisis de tendencias del empleo en el subsector agricultura ecológica



En las sociedades avanzadas, como la española, se ha producido en los últimos tiempos un fenómeno que merece ser analizado en profundidad, puesto que en él se encierran algunas de las claves del futuro. Se trata de la creciente concienciación de millones de ciudadanos acerca de la necesidad de preservar el medio ambiente y de luchar, usando diversos medios, contra las causas que lo degradan y que podrían a la larga poner en peligro aspectos importantes de la vida en nuestro país y en general en el planeta que habitamos y en el que vivirán las generaciones venideras.

La extensión de esa conciencia comporta la adopción de medidas, desde la esfera pública de las distintas administraciones, pero también a través de las actuaciones individuales de cada ciudadano en su vida diaria, en el consumo de energía, en la dieta alimenticia y en muchas otras cuestiones. De ello se deriva una actividad económica que se va ampliando y diversificando constantemente y que tiene como finalidad facilitar e incluso hacer posibles esas medidas. Tal actividad genera una demanda de trabajo especializado y, en definitiva, de empleo propio en un nuevo sector laboral que desde ahora mismo irá ampliando su trascendencia en toda España.

Esta publicación que ahora aparece, con el patrocinio de Bancaja, analiza la situación y las tendencias del empleo medioambiental en nuestro país. Por su enfoque y resultados constituye una auténtica innovación en el conocimiento sobre este cambio, que se está produciendo ante nosotros. Para nuestra institución es un motivo de satisfacción haber puesto los medios para que esta investigación, que será de gran utilidad en la planificación de nuevas expectativas de negocio, se difunda como merece.

José Luis Olivas Martínez
Presidente de Bancaja



1. Introducción

La creciente preocupación por los problemas medioambientales a resultas de las amenazas del cambio climático, nuevos riesgos sanitarios, degradación del entorno, toma de conciencia del papel estratégico del capital natural en la economía, unido a la demanda social de mejora en la calidad de vida, un marco legislativo ambiental más exigente y la aparición de un paradigma tecno-económico ecológicamente orientado, hacen de la ecoeficiencia y la modernización ecológica del sistema productivo variables fundamentales en el desarrollo futuro y posicionamiento estratégico de las economías. De cómo las empresas y la economía en su conjunto se adapten a este reto dependerá la evolución de su posición competitiva en un entorno cambiante y el aprovechamiento de las oportunidades económicas que la nueva trayectoria tecno-económica, social e institucional define.

La modernización ecológica del sistema productivo requiere de un cambio significativo en la cultura, capacidades y funcionamiento interno de las organizaciones empresariales, así como de su relación con el entorno tanto económico, como político y social. Para que esto se haga realidad es necesario, también, la aparición de nuevas actividades y servicios que respondan tanto a las necesidades de las empresas como a las funciones específicas de una economía medioambientalmente sensible.

Este proceso de ajuste y modernización tiene importantes implicaciones para el aprendizaje económico. Además del cambio conceptual lógico y la creación de nuevas actitudes y aptitudes en el colectivo laboral actual, son necesarios nuevos profesionales con sensibilidad y conocimientos medioambientales.

En este contexto de preocupación creciente por las problemáticas ambientales y de endurecimiento del marco legislativo, las economías desarrolladas están asistiendo en las últimas décadas al desarrollo de un nuevo sector de actividad: el sector económico del medio ambiente, conformado por un amplio espectro de organizaciones cuya actividad se centra en la prevención, gestión y corrección de los efectos que inciden sobre el medio ambiente (gestión del agua y de los residuos, energías renovables, protección y mantenimiento de zonas naturales, prevención de la contaminación atmosférica, etc...). Este sector ha mostrado una gran capacidad para generar puestos de trabajo netos y se encuentra, actualmente, en una fase de expansión y transformación generando mercados con grandes oportunidades empresariales, potencialidad de innovaciones tecnológicas, desarrollo de nuevos productos y canales de comercialización, constituyéndose, de esta forma, en uno de los yacimientos de creación de empleo a tener en cuenta en el futuro más inmediato.

Este fenómeno también se ha hecho notar en España, de forma que en el año 2000 el sector empresarial del medio ambiente generaba un empleo estimado de 220.000 puestos de trabajo¹. Pero lo más interesante es que, del estudio de la estructura de este nuevo sector y del análisis comparativo efectuado con países que se encuentran en una etapa de modernización ecológica

¹Fundación entorno (2000)



más avanzada, se desprende que, lejos de haber agotado su capacidad de crecimiento y de creación de empleo, el sector económico del medio ambiente en España se encuentra aún en una fase de desarrollo temprana con enormes posibilidades de expansión.

A su vez, este nuevo escenario está transformando el medio en que se desenvuelven las empresas de los sectores económicos tradicionales, generando una presión selectiva en favor de prácticas y técnicas que incrementen la eficiencia medioambiental.

Por su parte, las instituciones nacionales y autonómicas, también conscientes de las graves consecuencias derivadas de una deficiente gestión en materia de medio ambiente, han iniciado, en los últimos años, una actuación decidida en este ámbito. Así, la toma de conciencia de la preocupante situación de Cambio Climático planteada por las emisiones de CO₂ ha sido motivo de un buen número de actuaciones legislativas tanto a nivel nacional como en las diferentes Comunidades Autónomas: La Ley de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC) o el Plan de Energías Renovables de España (2005-2010) son una buena muestra de ello.

Todo ello ha dado lugar a la aparición de una nueva categoría de profesionales dotados de sensibilidad y conocimientos medioambientales, tanto en el propio sector económico del medio ambiente como en los sectores económicos tradicionales y en las Oficinas Técnicas de las Corporaciones Locales.

La presente publicación presenta las principales conclusiones de un trabajo más amplio titulado “Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo” (SPEE, 2008) elaborada por el gabinete de estudios del Observatorio del empleo y la formación ambiental – ECOempleo (IMEDES) estudio realizado para la Subdirección General de Servicios Técnicos (Observatorio de las Ocupaciones) del Servicio Público Empleo Estatal.

Los objetivos específicos del presente dossier son los que se detallan a continuación:

- Poner de manifiesto las notables interrelaciones entre protección del entorno y creación de empleo.
- Describir el estado cualitativo y cuantitativo del empleo en el sector económico del medio ambiente en España, así como las tendencias que éste seguirá en los próximos años.
- Definir y acotar la dimensión del sector económico del medio ambiente.
- Evaluar el papel de las funciones medioambientales en la creación de empleo.

La publicación se estructura en dos capítulos. En primer lugar, se presentará una definición del sector económico del medio ambiente. Más tarde, se ofrecerá un estudio acerca del estado del empleo medioambiental en el estado español, así como de las tendencias cualitativas y cuantitativas de la evolución del mismo en los próximos años a la luz de los planes públicos y privados de inversión, sin olvidar el importante papel jugado por la legislación medioambiental.

2. Delimitación del Sector Ambiental.



La definición que se adopta en este trabajo está basada fundamentalmente en la dada por la OCDE que considera como ambientales aquellas actividades destinadas a prevenir, minimizar o corregir los daños ambientales provocados por la acción humana pero establece una diferencia fundamental con la misma, y es que la definición aquí planteada no tiene en cuenta aquellas actividades de producción de bienes medioambientales (estaciones depuradoras, fabricación de placas solares o aerogeneradores, etc) ni las actividades dedicadas únicamente a la gestión de vectores ambientales tales como el agua.

Según la definición planteada en el presente trabajo quedan definidas como actividades medioambientales²:

1. Tratamiento y depuración de aguas residuales

2. Gestión y tratamiento de residuos

- Gestión de residuos urbanos
- Gestión de residuos peligrosos
- Gestión de construcción y demolición
- Recuperación, reciclaje y valorización de residuos (papel/cartón, vidrio, plástico, metales, aceites, vehículos fuera de uso, pilas y material metálico y electrónico)

3. Producción de energías renovables

- Energía eólica
- Energía solar fotovoltaica
- Energía solar térmica
- Aprovechamiento energético de la biomasa
- Producción de biocarburantes

4. Gestión de espacios naturales protegidos

5. Gestión de zonas forestales

6. Servicios ambientales a empresas y entidades

- Consultoría ambiental
- Ingeniería ambiental
- Auditoría ambiental

7. Educación e información ambiental

8. Agricultura y ganadería ecológicas

La definición aquí planteada no implica que otras actividades de marcado carácter medioambiental no queden incluidas dentro del sector a efectos de contabilización del empleo tales como las actividades internas de protección ambiental en las empresas o el empleo público en materia medioambiental.

²La definición aquí planteada es similar a la propuesta en el "Estudio marco sobre sectores y ocupaciones medioambientales" (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2005).



A continuación se describen con mayor profundidad cada una de las actividades productivas incluidas dentro del sector ambiental:

2.1. Tratamiento y depuración de aguas residuales

El tratamiento de aguas residuales es todo proceso capaz de hacer que las aguas residuales sean vertidas respetando los estándares de calidad que marca la normativa medioambiental en vigor con el fin de evitar repercusiones negativas en el medio ambiente.

Dentro de esta actividad productiva se incluyen aquellas actividades relacionadas con el tratamiento de aguas residuales, entendiendo por éstas, las actividades cuyo objetivo es prevenir la contaminación de las aguas reduciendo la descarga de aguas residuales en las aguas interiores y en las aguas marinas.

No se contemplan dentro de la definición de sector ambiental efectuada en el presente informe las actividades relacionadas con la fabricación de equipos o materiales específicos para la recogida, el tratamiento y el transporte de aguas residuales ni las actividades de captación, potabilización (desalación) y distribución de aguas.

2.2. Gestión y tratamiento de residuos

La creciente generación de residuos es uno de los problemas medioambientales más importantes de este siglo. Ante esta problemática existe una amplia legislación dirigida a reducir estos efectos sobre el medio ambiente y al cumplimiento de la adecuada gestión de cada tipo de residuos. Esto ha llevado a la creación de un mercado empresarial muy diversificado.

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre. Este concepto viene definido en la ley 10/98, de 21 de abril, de residuos.

Se incluyen dentro de este epígrafe todas aquellas actividades cuyo objeto es la gestión y tratamiento de residuos en aras de reducir sus efectos perjudiciales para el medio ambiente. Atendiendo al tipo de mercado empresarial existente, esta actividad productiva ha sido desglosado en las siguientes subactividades:

- Gestión de Residuos Urbanos: Recogida de residuos tradicional y selectiva y tratamiento de los mismos (compostaje, vertedero e incineración). Dentro de esta subactividad se incluyen asimismo otros residuos no peligrosos y no reactivos peligrosos.
- Gestión de Residuos Peligrosos: Recogida y tratamiento.
- Recuperación, reciclaje y valorización de residuos: Papel/cartón, vidrio, plástico, metales, aceites, vehículos fuera de uso, pilas y material metálico y electrónico.

Ha sido excluida de este sector la actividad de limpieza viaria ya que no se ha considerado acorde con la definición de sector ambiental planteada en el presente trabajo.

2.3. Producción de energías renovables

Dentro de la actividad productiva de Producción de Energías Renovables, se han identificado las siguientes subactividades:

- Energía eólica
- Energía solar térmica
- Energía solar fotovoltaica
- Aprovechamiento energético de la biomasa
- Producción de biocarburantes



No han sido incluidas dentro de este grupo algunas fuentes energéticas renovables que se encuentran todavía en fase experimental (Energía geotérmica, solar termoeléctrica), así como aquellas que se encuentran en claro declive o que son difícilmente aislables como actividad específica (energía minihidráulica).

2.4. Gestión de espacios naturales protegidos

La actividad productiva Gestión de espacios naturales protegidos hace referencia a todas aquellas actividades que intervengan en la gestión de espacios naturales desde la perspectiva de la preservación de su biodiversidad. Se incluyen aquellas actividades cuyo objetivo es conservar, reintroducir o recuperar especies animales y vegetales, así como restaurar, rehabilitar y reacondicionar hábitats dañados con el fin de reforzar sus funciones naturales. Más concretamente se incluye la conservación del patrimonio genético, así como la recolonización de ecosistemas destruidos. También los censos, inventarios, creación de reservas o bancos de genes, la alimentación de las crías, la gestión de reservas naturales especiales, el control de la fauna y la flora para mantener el equilibrio natural con la introducción de especies depredadoras y el control de la fauna y flora exóticas que supongan una amenaza para la fauna, la flora y los hábitats autóctonos.

2.5. Gestión de zonas forestales

Dentro de esta actividad quedan comprendidas las actuaciones destinadas a la protección, restauración, mejora y aprovechamiento de los montes, cualquiera que sea su titularidad.

Estas actuaciones se pueden agrupar en:

- Repoblaciones Forestales, con especies del máximo valor ecológico posible dentro de las condiciones de clima, topografía y suelo. No se han incluido dentro de esta categoría los viveros forestales (Actividad incluida en la definición de sector ambiental del “Estudio de las ocupaciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente”.
- Obras de Corrección, de cauces torrenciales y ramblas como acciones de defensa activa inmediata para disminuir arrastres y acarreo sólidos, impidiendo su incorporación a los cauces fluviales y a la red de embalses.
- Tratamiento de masas boscosas, con la finalidad de mantener y mejorar el buen estado silvícola de la cubierta vegetal protectora.
- Actuaciones complementarias como trabajos de reparación y mantenimiento de pistas forestales o redacción de proyectos de restauración hidrológico-forestal.
- Labores de extinción de incendios.

2.6. Servicios ambientales a empresas y entidades

Las empresas de consultoría e ingeniería medioambiental ofrecen asesoría en lo referente a las necesidades y funciones medioambientales del resto de sectores económicos tradicionales (Sector primario, industria y servicios), así como de las diferentes administraciones públicas. También prestan asesoría a las empresas del sector económico del medio ambiente.

Las actividades de consultoría e ingeniería engloban asesoramiento, auditoría y la realización de estudios en el ámbito del medio ambiente, implantación de sistemas de gestión medioambiental e implantación de Agendas 21 Locales, estudios de impacto ambiental, control y prevención de la contaminación acústica, control y prevención de la contaminación atmosférica, descontaminación de suelos, introducción de la etiqueta ecológica, diseño de proyectos relacionados con la construcción de plantas y equipos para la prevención, control y gestión de la contaminación, asesoramiento en materia de aguas y residuos (tratamiento, reutilización...), recursos naturales y paisaje.

La identificación de actividades empresariales específicas resulta compleja debido al elevado grado de diversificación que presentan muchas empresas de ingeniería y consultoría. Por este



motivo, se han identificado las siguientes subactividades dentro de Servicios ambientales a empresas y entidades:

- Consultoría ambiental
- Ingeniería ambiental
- Auditoría ambiental

2.7. Educación e Información Ambiental

Dentro de este epígrafe se incluyen las actividades que tienen como objetivo promover el cambio de valores hacia la sostenibilidad y la protección del medio ambiente: Actividades de información, formación y sensibilización ambiental. Esto supone la consideración de una amplia gama de tareas tales como la organización, coordinación e impartición de cursos, licenciaturas, masters, seminarios, conferencias, el diseño y ejecución de actividades complementarias diversas de sensibilización y educación ambiental dirigidas a grupos específicos de población (visitas guiadas, talleres temáticos, etc...), oficinas de información ambiental, el diseño y planificación de campañas de sensibilización ambiental realizadas en empresas y municipios y, en general, todos aquellos empleos ligados a la promoción del cambio de valores y actitudes con respecto al medio ambiente.

La Clasificación de Actividades Características Medioambientales (CEPA) publicada por EUROSTAT contempla un apartado dedicado a la “Educación, formación e información”, entendiéndose como tales todas las actividades destinadas a impartir formación y educación medioambiental general y a difundir información sobre medio ambiente. Se incluyen los programas de enseñanza secundaria, los títulos universitarios o los cursos específicos destinadas a la formación en materia de protección ambiental. Asimismo, se incluyen actividades como la elaboración de informes medioambientales, comunicaciones sobre medio ambiente, etc.

Esta definición, pese a su amplitud, no se centra en la educación ambiental, separando la educación de la información y la formación. Sin embargo, hay que tener en cuenta las interrelaciones que se entablan entre las distintas actividades, lo que hace difícil establecer una frontera clara entre ellas.

Así, la información ambiental hay que entenderla no como un campo que actúa paralelamente a la educación ambiental sino como un instrumento en el que se apoya la educación ambiental. En este sentido, cabría destacar el Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Ese convenio ha dado lugar a un desarrollo normativo que ha originado la incipiente necesidad de profesionales dedicados a la información ambiental.

2.8. Agricultura y ganadería ecológicas

Se incluyen aquí las actividades agrícolas y ganaderas respetuosas con el medio ambiente reconocidas como tales mediante certificación de las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas (Comités de Agricultura Ecológicas). Se incluyen las actividades de explotación y no las de comercialización y venta de productos ecológicos.

La agricultura y la ganadería ecológicas están reguladas por los reglamentos CEE 2092/91 del consejo de la Unión Europea, de 24 de junio de 1991, sobre la producción agraria ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios y CEE 2078/92, sobre métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural, más conocido como de medidas agroambientales.

El posterior Real Decreto 51/1995, de 20 de enero, de establecimiento de un régimen de medidas horizontales para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección y la conservación del espacio natural, significó la aplicación del Reglamento 2078/92 en España.

3. Análisis de Tendencias en el Sector Económico del Medio Ambiente en España.



En el presente epígrafe se desarrolla un análisis de tendencias de los diferentes subsectores y actividades que integran el sector económico del medio ambiente en el estado español. De esta forma, se analizan los diferentes factores que van a condicionar la evolución del empleo medioambiental en los próximos años, identificando aquellos sectores y actividades que van a experimentar una evolución favorable y aquellos que quedarán relativamente estancados.

3.1. Análisis de tendencias del empleo en subsector de aguas residuales

La entrada en vigor de Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas, así como la puesta en marcha del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2005 (PNSD) permitió dinamizar de forma notable el mercado de empleo en este ámbito. Los objetivos fijados preveían la depuración de los vertidos de las aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes antes del 31 de diciembre de 2005, conforme a la Directiva europea sobre aguas residuales 91/271/CEE. Todo este conjunto de actuaciones supusieron una inversión de 11.400 millones de euros aproximadamente³.

Ha de señalarse asimismo que, a pesar de los grandes avances producidos en la depuración de las aguas residuales, aún no se han alcanzado en su totalidad los objetivos establecidos en el PNSD para 2005, al quedar todavía un 11% de la depuración de la carga contaminante sin ser conforme.

En estos diez años de desarrollo del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración 1995-2005, se ha producido un cambio relevante, derivado de la aprobación y transposición de la Directiva Marco del Agua (2000), que aporta un nuevo enfoque integrado de la política del agua.

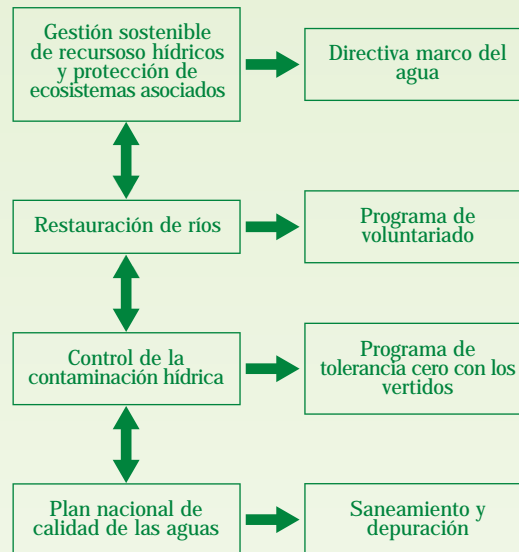
En este contexto, el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con las Comunidades Autónomas, ha redactado el Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015, que da respuesta tanto a los objetivos no alcanzados por el anterior Plan, como a las nuevas necesidades planteadas por la Directiva Marco del Agua y por el Programa AGUA.

La nueva política del agua, cuyo referente básico es la Directiva Marco del Agua, obliga a tener en cuenta numerosos parámetros, por lo que el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha puesto en marcha una estrategia global de ordenación y gestión del dominio público hidráulico y marítimo-terrestre, con la adecuada protección y restauración de los ecosistemas asociados, en la que se inserta el presente Plan de Calidad de Aguas, atacando desde varios frentes al mismo tiempo las diferentes problemáticas que los afectan.

³A modo de aclaración, ha de señalarse que el PNSD 1995 - 2005 no se limita a la ejecución de nuevas infraestructuras de saneamiento y depuración, sino que aborda también la necesidad de llevar a cabo determinadas actuaciones complementarias dentro del mismo marco y escenarios temporales establecidos por la Directiva 91/271/CEE tales como: ampliación y mejora de colectores y emisarios, modificación y mejora de instalaciones, incorporación de tratamientos secundarios en instalaciones que sólo cuentan con tratamientos primarios, etc. Por tanto, no ha de interpretarse que el volumen de inversión citado ha estado focalizado únicamente en la construcción de EDAR.



Figura 1: Objetivos del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas 2007-2015



Fuente: Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas forma parte, por lo tanto, de un conjunto de medidas que persiguen el definitivo cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE y que pretenden contribuir a alcanzar el objetivo del buen estado ecológico que la Directiva Marco del Agua propugna para el año 2015.

Las acciones previstas en el marco del nuevo Plan, así como las inversiones previstas, son las que se detallan a continuación:

- 1) Obras declaradas de interés general a cargo de la Administración general del Estado: Actuaciones que fueron declaradas de interés general y que no se han podido terminar de ejecutar dentro del periodo del anterior Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (3.046 millones de euros).
- 2) Obras en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes: Actuaciones en aglomeraciones urbanas que no disponen de depuradora o cuyas infraestructuras no están conformes (2.294 millones de euros).
- 3) Actuaciones en Aglomeraciones Urbanas por las declaraciones de zonas sensibles: Son aquellas actuaciones en aglomeraciones urbanas que están afectadas por la Resolución ministerial del 10 de julio de 2006 de nuevas zonas sensibles intercomunitarias, y por la Resolución portuguesa de 2004 (2.229 millones de euros).
- 4) Actuaciones para cubrir necesidades futuras (remodelaciones de depuradoras actualmente conformes, tanques de tormenta, etc.): Son aquellas actuaciones previstas para adecuar las plantas a futuros desarrollos urbanísticos, a remodelar plantas para asegurar la conformidad y a construir tanques de tormenta que permitan retener la contaminación de los episodios de lluvia (6.212 millones de euros).
- 5) Actuaciones para garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua: Actuaciones directamente relacionadas con el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, en particular en las aglomeraciones de menos de 2.000 h-e, que no formaron parte del anterior Plan Nacional de Saneamiento y Depuración 1995-2005 (2.291 millones de euros).



- 6) Actuaciones de saneamiento: Actuaciones en colectores e infraestructuras de saneamiento (2.934 millones de euros)
- 7) Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y la depuración (547 millones de euros).

El coste del nuevo Plan se estima en unos 19.000 millones de euros y debe facilitar, entre otros objetivos, la reutilización de los 3.375 hm³ por año depurados de las 2.533 EDARS que existen según el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.

De la lectura del nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015 cabe inferir las siguientes conclusiones relativas al impacto sobre el empleo:

- El impacto sobre el empleo en el campo de la depuración de aguas residuales va a ser moderadamente positivo. El Plan contempla el desarrollo de nuevas Estaciones de Depuración de Aguas Residuales aunque el número de ejecuciones será menor al experimentado en el periodo 1995-2005 dado el elevado grado de cumplimiento de objetivos de calidad establecidas en las Directivas de UE. Adicionalmente, el tamaño de las depuradoras será menor ya que una parte importante de las mismas estará destinada a tratar las aguas residuales de aglomeraciones de menos de 2.000 habitantes-equivalente, que no formaron parte del anterior Plan Nacional de Saneamiento y Depuración 1995-2005 por lo que el impacto sobre el empleo será menor.

En consecuencia, es previsible que la capacidad de creación de empleo en esta actividad se vea agotada a medida que se vayan cumpliendo los objetivos del Plan.

- La decidida apuesta del Programa A.G.U.A. por la reutilización de aguas se ha visto plasmada en el Plan Nacional de Calidad de las Aguas en el que se han tenido en cuenta a la hora del diseño de las actuaciones, todas las posibilidades de aumentar los caudales de reutilización. En la actualidad existen en España más de 2.500 estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR) que depuran más de 3.375 Hm³ anuales de aguas residuales generadas. De éstas, se estarían reutilizando en la actualidad tan sólo unos 450 Hm³/año, lo que supone un poco más del 13% del total y nos muestra el elevado potencial de este capítulo para la generación de nuevos recursos hídricos, así como de puestos de trabajo asociados a esta actividad. El Plan Nacional de Reutilización de Aguas Regeneradas está siendo redactado actualmente por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, así como la redacción de un futuro Real Decreto que dé cobertura legal a dicha reutilización.
- Otro factor a tener en cuenta en el marco de un análisis del impacto sobre el empleo es el incremento de la población, así como el proceso de urbanización que está experimentando nuestro país en los últimos años. Todo ello se traduce en mayores necesidades de infraestructuras de depuración.
- Otro factor a tener en cuenta es el empleo asociado a la gestión y mantenimiento de pequeñas depuradoras de aguas residuales industriales.
- También podrá ser significativa la disminución de puestos de trabajo no cualificados debido a la mecanización de determinadas tareas operativas.

3.2. Análisis de tendencias del empleo en el subsector Residuos

3.2.1. Recogida de R.S.U.

La generación de RU en España no ha dejado de aumentar, tanto en cifras absolutas como en ratios unitarios. Se mantiene el paralelismo entre el crecimiento económico y el crecimiento de la generación de residuos. No se ha logrado hasta ahora quebrar esa tendencia del crecimiento de residuos con relación al crecimiento económico. Adicionalmente cabe señalar que, a pesar



de que la tasa de generación de residuos urbanos por habitante española es inferior a la europea, la tasa actual de crecimiento de la generación de residuos urbanos en España es ligeramente superior a la de la UE, por lo que se alcanzarán los valores europeos en poco tiempo.

Otros factores que han contribuido al incremento en la generación de residuos han sido el incremento de la población, así como la población turística residencial de larga estancia.

Como contrapartida ha de señalarse que la actividad de recogida de residuos urbanos está experimentando en los últimos años una notable transformación consistente en la introducción de nuevos sistemas de recogida (sistemas estáticos de recogida neumática) y nuevas tecnologías en los camiones de recogida (modelo de contenedor subterráneo o automatismos en los camiones que eliminan la figura del peón de recogida). Todas estas novedades, además de comportar notables beneficios ambientales (reducción de la contaminación acústica durante la recogida de los residuos o eliminación de olores molestos) persiguen además la mejora de los rendimientos económicos de la actividad a través de la sustitución de mano de obra por tecnología. Esta tendencia a la baja podrá ser parcialmente contrarrestada por las nuevas necesidades de mano de obra para recogida selectiva. El Plan Nacional Integral de Residuos (PNIR) 2007-2015 prevé una mayor dotación de contenedores para la recogida de las diferentes fracciones de los Residuos Urbanos.

Adicionalmente, ha de tenerse en cuenta que la propia madurez de la actividad de recogida de Residuos Urbanos hace poco previsible un incremento significativo del empleo ya que la capacidad de recogida existente podrá absorber sin demasiadas dificultades tasas más elevadas de generación de residuos.

Por otro lado, podrá ser significativa la creación de nuevos empleos asociados a la gestión de puntos limpios (ecoparques) dada la aún insuficiente dotación de este tipo de infraestructuras en España. El nuevo Plan Nacional establece como objetivo la ampliación de la red actual de puntos limpios (897): se dotará de estas instalaciones a todos los municipios de más de 5.000 habitantes antes del año 2010, y a todos los de más de 2.000 habitantes antes del año 2015.

Todo ello permite afirmar que el impacto sobre el empleo en materia de recogida de residuos será moderado.

3.2.2. Tratamiento de Residuos Urbanos

Compostaje

La variación más significativa de los últimos años en el ámbito del tratamiento de los Residuos Urbanos es el continuo aumento de la cantidad de residuos dirigidos a las plantas de triaje y compostaje. En una década ha pasado de ser el destino del 12% de los residuos para situarse en el 32% en 2004, triplicándose el número de plantas destinadas a ello, lo que permite hacerse una idea del notable impacto sobre el empleo de esta actividad.

En materia de compostaje, se han construido numerosas instalaciones de moderna tecnología que pueden producir compost de excelente calidad. La red de plantas de compostaje ya existente requiere, para obtener de ella todos los beneficios ecológicos esperados, la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los Residuos Urbanos.

El nuevo Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 continúa apostando por este tipo de infraestructuras como opción para el tratamiento de residuos y establece como prioridad máxima la gestión por medio del compostaje de la fracción orgánica de los RU. El objetivo señalado para el horizonte 2009-2012 es valorizar el 50% de los residuos urbanos en este tipo de infraestructuras y prevé una inversión de 324 millones de euros. La cifra de inversiones se complementa con las aportaciones de las Comunidades Autónomas previstas en sus respectivos planes autonómicos de residuos.



Una de los limitantes que han obstaculizado el desarrollo de un número mayor de plantas de compostaje ha sido la escasa salida comercial del compost (en muchos casos debido a su deficiente calidad), así como la escasa utilización del mismo por parte de administraciones y entidades privadas. Por este motivo, el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007 - 2015 ha previsto la elaboración y aprobación de una norma de calidad agronómica del compost y el inicio de acciones de promoción de la utilización de compost por parte de administraciones y entidades privadas en actividades agrícolas, silvícolas, de jardinería y de restauración de zonas afectadas por obras.

Merece la pena subrayar el beneficio económico y social que los mercados secundarios a este tipo de tratamiento representan. La creación de nuevas empresas y de puestos de trabajo es una consecuencia directa de estas actividades. En España, según las autoridades competentes en materia laboral, son ya bastantes miles de puestos de trabajo los que lleva creados este sector. En países como Alemania, el desarrollo del sector ha adquirido unas dimensiones muy relevantes.

Incineración

En la escala de jerarquía que clasifica las opciones de gestión de residuos de mayor a menor calidad ecológica, la valorización energética viene a continuación de la prevención, la reutilización y el reciclaje. En otras palabras, solo se debe valorizar energéticamente aquellos residuos que no se hayan podido evitar y que no sean ni reutilizables ni reciclables. En este caso lo que se aprovecha no son los materiales que componen los residuos sino la energía contenida en ellos.

La capacidad industrial de plantas de valorización energética de Residuos Urbanos ha aumentado en los últimos años al entrar en funcionamiento nuevas incineradoras en el País Vasco y en Galicia, que se encontraban en construcción cuando se redactó el I PNIR. En el año 2004 estaban funcionando en España nueve incineradoras con recuperación energética lo que representa el destino de cerca del 5% de los residuos urbanos generados. El porcentaje de Residuos Urbanos valorizados energéticamente se ha mantenido casi constante, con una suave tendencia alcista.

A pesar de tratarse de una opción de tratamiento ecológicamente viable (siempre que la actividad se ajuste a lo establecido en la Directiva 2000/76/CE y el Real Decreto 653/2003). En la mayoría de los países industrializados, incluida España, esta opción de gestión tiene bastantes detractores; uno de los argumentos que se suele esgrimir contra la incineración de residuos se basa en la generación de dioxinas y furanos en el proceso. Otro de los factores negativos de la valorización energética se deriva de su efecto desincentivador de otras modalidades de gestión más sostenibles, como el reciclaje.

En Plan Nacional Integrado de Residuos ha tenido en cuenta todos estos factores, tratando de derivar la máxima cantidad de residuos generados hacia las dos opciones de gestión más deseables que la valorización energética, es decir a la reutilización y al reciclaje. Solamente se ha considerado la valorización energética para residuos en los que la alternativa es o ese tratamiento o el depósito en vertedero. El objetivo señalado para el horizonte 2009-2012 es tratar el 6% de los residuos urbanos en este tipo de infraestructuras y prevé una inversión de 100 millones de euros (una cuarta parte del presupuesto disponible estará destinado a la construcción de una incineradora en Ceuta).

El impacto sobre el empleo de la actividad de incineración de residuos va a ser, por tanto, moderado.



Vertederos

Según el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015) esta opción de gestión es la última prioridad, la menos ecológica de entre las posibles. Aquella que se debe aplicar cuando no existe otra posible. En este contexto, ha de señalarse que la fracción de Residuos Urbanos destinados a eliminación o vertido final (vertedero), ha disminuido desde el 70,4% (1996) a, aproximadamente, un 52% (2005). Por primera vez en los últimos diez años el sistema habitualmente más utilizado, el vertido controlado, no llega a suponer la mitad de los residuos tratados.

Por otro lado, se han clausurado la inmensa mayoría de vertederos incontrolados que existían en 1997. Algunos de ellos ya han sido restaurados ecológicamente. Para los pocos que quedan aún operativos existen proyectos en vías de ejecución que permitirán clausurarlos en breve plazo. La previsión es clausurar todos los vertederos incontrolados antes de finalizar el año 2008 y proceder a su restauración ambiental antes del año 2011.

El objetivo señalado para el horizonte 2012 en el PNIR es eliminar en vertedero el 10-12% de los residuos urbanos generados en este tipo de infraestructuras (actualmente este porcentaje es del 52%). En este contexto, las perspectivas de generación de empleo en esta actividad son negativas.

3.2.3. Residuos Peligrosos

El mercado de los residuos peligrosos es uno de los que ofrece un análisis de perspectivas de generación de actividad económica y empleo más inciertas debido a la situación inicial caracterizada por la ausencia de datos suficientes y bien contrastados de generación y gestión de residuos peligrosos.

Con la salvedad expuesta, que no modifica en lo sustancial la evaluación global de la situación, puede decirse que la gestión actual de los residuos peligrosos en España se caracteriza por lo siguiente:

- Insuficientes estadísticas y datos sobre la generación de RP; en algunos casos, dudosa o no verificada exactitud de las existentes.
- Estimación de una generación de algo más de 3 millones de toneladas/año de residuos peligrosos (esta estimación no contempla los residuos procedentes de la minería),
- En general existe una inadecuada gestión ambiental de parte de los residuos peligrosos y, sobre todo, un deficiente control administrativo del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la generación y gestión de estos residuos.
- Diferencias notables entre las Comunidades Autónomas en lo referente a la gestión de estos residuos, con deficiencias significativas en ciertos tipos de tratamientos.
- Escasez de instrumentos económicos, financieros o fiscales aplicados a la gestión de residuos peligrosos.
- Infraestructuras insuficientes y obsoletas en algunos casos.
- Escasa percepción social del problema y de su origen, e hipersensibilidad ante cualquier propuesta de construcción de nuevas infraestructuras.

Del análisis efectuado, puede afirmarse que la evolución del empleo en la actividad de gestión de residuos peligrosos será moderadamente positiva. El impacto sobre el empleo en esta actividad estará ligado fundamentalmente a la puesta en funcionamiento de nuevas infraestructuras de tratamiento ya que tal y como señala el PNIR 2007-2015, la dotación actual de infraestructuras es insuficiente y, en algunos casos, obsoleta.



3.2.4. Recuperación y reciclaje

Según el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015), los logros obtenidos en materia de prevención han sido muy limitados y parciales; en conjunto, no se puede decir que se hayan conseguido metas ambiciosas de prevención. Tampoco se ha conseguido alcanzar tasas de reutilización significativas, en particular de envases. Las expectativas que sobre la reutilización se crearon con el I Plan Nacional de Residuos Urbanos no se han confirmado.

A pesar de no haberse cumplido los objetivos establecidos en el I PNRU, se ha ampliado el número, tamaño y calidad ambiental de las plantas industriales de reciclaje de materiales procedentes de los RU (plásticos, metales, papel/cartón, madera, etc.).

La siguiente tabla muestra las tasas de reciclaje actuales y las previstas en el Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015:

Figura 2. Tasas de Reciclaje de Residuos de envases en España: Datos registrados y previsiones

	1997	2000	2004	2012 (objetivo)
% Vidrio	37	31	41	80
% Papel/Cartón	52	58	63	75
% Metales	23	34	56	80
% Plásticos	7	17	20	50

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PNIR 2007- 2015

Con el objeto de alcanzar los objetivos previstos para el horizonte 2012, el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007 - 2015) ha previsto la puesta en marcha de las siguientes acciones en el marco del Programa de Reciclaje:

- *Desarrollo de instrumentos técnicos y jurídicos para facilitar la recogida selectiva de las distintas fracciones de los Residuos Urbanos (RU), tanto en espacios públicos como en domicilios.*
- *Impulso a la recogida selectiva de RU. Adición a la Ley 10/1998, de Residuos, de una definición explícita del término “recogida selectiva”, en la que se especifiquen las fracciones mínimas a separar: papel/cartón, vidrio, envases, residuos peligrosos domésticos y resto.*
- *Dotación de contenedores para la recogida de las diferentes fracciones de los Residuos Urbanos en todos los municipios españoles, en proporción de, al menos, 1 contenedor de cada fracción (papel/cartón, vidrio) por cada 500 habitantes. Las pequeñas poblaciones que no lleguen a ese número de habitantes también serán dotadas con 1 contenedor para cada fracción de RU.*
- *Dotación de contenedores amarillos para la recogida de envases, en todas las viviendas y locales comerciales o industriales, si la recogida se lleva a cabo por el sistema puerta a puerta.*
- *Propuesta de una norma jurídica para estimular el empleo de materiales reciclados procedentes de los RU en sustitución de materiales similares vírgenes o de primer uso, siempre que aquellos reúnan la calidad técnica exigida para éstos.*
- *Realización de campañas de concienciación ciudadana para promover el reciclaje de Residuos Urbanos: Celebración de exposiciones pedagógicas, elaboración de un programa específico para niños y jóvenes, a incorporar en los currícula escolares como materia optativa.*

Por todo ello cabe esperar un impacto positivo sobre el empleo en el mercado del reciclaje



especialmente en aquellas fracciones que se encuentran más alejadas de los objetivos fijados (plásticos, metales y vidrio). No obstante, dado el importante avance en materia de infraestructuras de tratamiento en los últimos años y la capacidad de las infraestructuras existentes, este impacto se prevé moderado.

Por último, señalar que a corto y medio plazo puede ser relevante el crecimiento de la actividad económica y del empleo en las actividades de reciclaje de materiales que han sido recientemente legislados:

- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAESS): Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Vehículos al final de su vida útil: Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Neumáticos fuera de uso: Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Residuos de Construcción y Demolición (RCDs): No cuenta con legislación específica.

Además de la legislación específica, el Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015) incluye planes sectoriales que abordan cada uno de los citados materiales y establece medidas específicas para superar las diversas barreras económicas y tecnológicas que dificultan el desarrollo de estos mercados.

3.3. Análisis de tendencias del empleo en el subsector energías renovables

En España existen un número considerable de empresas que realizan algún tipo de actividad en el ámbito de las energías renovables. Estas empresas se establecen en gran medida en las Comunidades Autónomas de Madrid, País Vasco, Navarra, Cataluña, Andalucía y Valencia. En cuanto a la dimensión media de estas empresas corresponde a empresas de pequeño y mediano tamaño, ya que más del 80% de las mismas se incluyen en esta categoría.

El Plan de Energías Renovables de España (2005-2010) y la Ley del Sector Eléctrico hacen prever que la consecución de los objetivos propuestos supondrá la creación de numerosos puestos de trabajo. Además, el efecto arrastre que estas inversiones pueden tener sobre el tejido industrial de las energías renovables será muy importante. Como señala la Comunicación de la Comisión Europea “Energía para el futuro: fuentes de energía renovable”, a igual potencia instalada se crean 5 veces más puestos de trabajo en las energías renovables que en las energías tradicionales.

Adicionalmente, el efecto positivo sobre el empleo de la introducción de fuentes de energía renovables se incrementa como consecuencia de las características del empleo generado. Así, la mayor parte de los nuevos puestos de trabajo se localizan en áreas geográficas con reducidas oportunidades laborales tales como zonas rurales debido fundamentalmente a las características propias de la generación de energía con fuentes renovables.

Las estimaciones ofrecidas por el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España muestran que el volumen de empleo creado como consecuencia del cumplimiento de los objetivos del Plan podría ascender a 200.000 nuevos puestos de trabajo en el año 2010, teniendo en cuenta tanto empleos directos (fabricación, construcción y mantenimiento) como indirectos (consecuencia de los gastos durante las etapas de fabricación, construcción y mantenimiento, que se traducen en aumentos de la demanda de bienes procedentes de otras actividades o sectores económicos).

3.3.1. Energía eólica

Objetivos alcanzados en el período 1998- 2004

El Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 corrobora la información del Estudio de las Ocupaciones Relacionadas con el Cuidado y Mejora del Medio Ambiente (2002) afirmando que la energía eólica en España ha experimentado desde 1998 un extraordinario desarrollo



(solo superado a nivel mundial por el acontecido en Alemania) hasta alcanzar la cifra de 8.155 MW (1.511 Ktep) en funcionamiento a finales de 2004.

Durante los años de aplicación del Plan de Fomento, se produjo un fuerte desarrollo de la tecnología eólica. Los generadores instalados pasaron de una potencia unitaria de 580 kW en 1999, a unos 1.100 kW en el año 2004. También el tamaño medio de los parques se ha elevado, hasta unos 25 MW actualmente. En general, las máquinas eólicas han progresado en todos los aspectos técnicos (materiales y peso, control, disponibilidad, etc.) y en la actualidad se están desarrollando aerogeneradores de elevada potencia (por encima de los 2 MW) que permitirán optimizar el aprovechamiento de los emplazamientos, mejorar la calidad de la energía eléctrica vertida a la red con el objetivo de contribuir a la estabilidad del sistema y maximizar la potencia instalable.

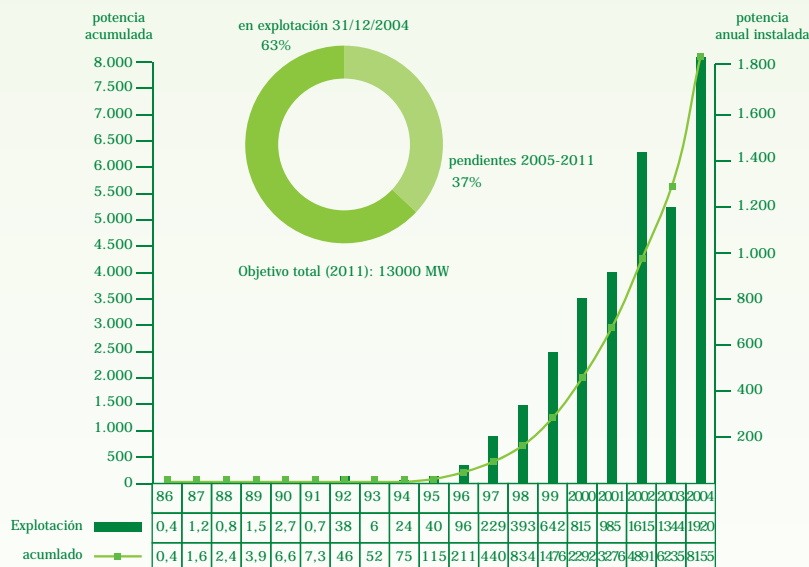
Este estado de madurez que ha alcanzado la tecnología española, junto con la producción casi en serie de los aerogeneradores, ha permitido una disminución significativa de los costes en la construcción e instalación de parques eólicos,

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

Evolución de la potencia energética instalada

Analizando la evolución de la energía eólica a nivel nacional, puede apreciarse una rápida progresión experimentada para esta fuente de energía: si el año 1998 (fecha de referencia para el Plan de Fomento) finalizó con 834 MW eólicos en funcionamiento, los 8.155 MW alcanzados en 2004 suponen que la cifra de potencia acumulada se multiplicó por diez en los primeros seis años de implantación del Plan. Esto supone haber alcanzado en 2004 el 91% del objetivo de potencia acumulada en operación para el año 2010, que el Plan situaba en 8.974 MW; así como el 63% del objetivo de 13.000 MW eólicos incluido en el Documento de Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas para el año 2011.

Figura 3. Evolución de potencia eólica instalada en España, y situación del cumplimiento del objetivo previsto en la Planificación Sectorial de Electricidad al 2011.



Fuente: IDAE Instituto de Diversificación y Ahorro Energético



Figura 4. Desglose por Comunidades Autónomas de los objetivos incluidos en el Plan de Fomento 1999-2010, y potencia eólica acumulada a finales del 2004.

Comunidad Autónoma	Objetivo PLAFER al 2010	Planificación Redes al 2011	Situación Año 2004 (MW)
Andalucía	1.100		350
Aragón	1.000		1.154
Asturias	300		145
Baleares	49		3
Canarias	250		139
Cantabria	300		0
Castilla y León	850		1.543
Castilla - La Mancha	400		1.534
Cataluña	425		94
Extremadura	225		0
Galicia	2.500		1.830
Madrid	50		0
Murcia	300		49
Navarra	635		854
La Rioja	100		356
Comunidad Valenciana	290		21
País Vasco	200		85
TOTAL	8.974 MW	13.000 MW	8.155 MW

Fuente: PER 2005-2010

En términos de generación de empleo en el sector, se estima que el desarrollo de la energía eólica hasta finales del año 2004, permitió la creación de unos 95.000 hombres-año desde el año 1999 de referencia para el Plan de Fomento. Dicha generación de empleo está generalmente asociada al diseño, fabricación y montaje de las instalaciones eólicas, siendo de ellos aproximadamente 24.000 empleos directos y 71.000 indirectos. Por otro lado, y en relación con las tareas de operación y mantenimiento de parques, se habían creado hasta esa fecha unos 1.450 empleos permanentes, mantenidos durante un período medio de 20 años de vida útil de las instalaciones.

Previsión para el año 2010

Los objetivos eólicos mantenidos hasta ahora se presumen fácilmente alcanzables con anterioridad al 2010, sobre todo teniendo en cuenta que la potencia eólica media instalada en los últimos



tres años ha superado los 1.600 MW anuales, no existiendo actualmente ningún síntoma de decaimiento.

Existen diversos factores que hacen prever mayor impulso al desarrollo del sector eólico en España:

- Amplio potencial eólico todavía sin aprovechar (en especial el marino).
- Normativa favorable, que ha permitido consolidar la confianza y el interés de los promotores.
- Sector industrial maduro con un muy elevado nivel tecnológico y capacidad de fabricación nacional.
- Las planificaciones de los Gobiernos autonómicos soportan los objetivos planteados.
- La incorporación de mejoras tecnológicas, en el comportamiento de los aerogeneradores frente a red, permitirá un alto grado de penetración de la energía eólica, sin afectar a la seguridad de abastecimiento eléctrico.

La siguiente tabla muestra la evolución anual de la nueva potencia a instalar (sin contemplar la posible aportación de la eólica marina), dentro del período 2005-2010:

Figura 5. Evolución anual del incremento de potencia eólica del Plan.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total 2005-2010
Potencia Eólica Anual (MW)	1.800	2.000	2.200	2.000	200	1.800	12.000

Fuente: PER 2005-2010

Generación de empleo

La siguiente tabla contiene los ratios utilizados para la estimación de generación de empleo a finales de 2010, correspondiente al incremento de potencia eólica en el período de vigencia del Plan. El concepto de hombres-año es equivalente, en términos cuantitativos, al trabajo necesario para acometer los objetivos eólicos previstos en el Plan, suponiendo 1.800 horas de trabajo por hombre y año.

Figura 6. Ratios de Generación de Empleo correspondiente al incremento de energía eólica

Fase de construcción e instalación	13 personas por MW (25% directos)
Operación y mantenimiento	1 empleo por cada 5 MW (directo)

Fuente: PER 2005-2010

A modo de ejemplo, para una instalación eólica tipo de 25 MW, durante la fase de construcción y montaje se estima la cifra de 325 empleos equivalentes creados -en unidades de hombres-año, correspondiente a puestos de trabajo de duración anual-. De ellos un 25% se supone como generación de empleo directamente en el sector eólico, y un 75% corresponderán a empleos indirectos creados en otros sectores que lo abastecen. Igualmente se estima que dicha instalación tipo de 25 MW supone la creación de 5 puestos de trabajo durante la fase de Operación y Mantenimiento para toda la vida útil del parque eólico.

El cuadro siguiente indica la generación de empleo estimada, en unidades de hombres-año, a partir de los ratios indicados:



Figura 7. Generación de empleo en energía eólica

Fase de construcción e instalación	156.000 personas al año
Operación y mantenimiento	84.00 personas al año
Total empleo generado	164,400 personas al año

Fuente: PER 2005-2010

Las medidas planteadas en el Plan de Energías Renovables en España que supondrán un importante impulso a la actividad y por tanto del empleo en la actividad se enumeran a continuación:

- *Revisión al alza de la Planificación vigente para los Sectores de Gas y Electricidad y el adecuado desarrollo de las redes de transporte asociadas, en el período 2005-2010, teniendo en cuenta los objetivos eólicos derivados del Plan.*
- *Actualización de la Normativa Administrativa y Técnica de Operación y Conexión a Red. Está relacionada con la mejora tecnológica de los aerogeneradores, para optimizar la respuesta de los parques eólicos ante la aparición de perturbaciones en la red.*
- *Transposición a la legislación nacional de la Directiva 2001/77/CE para la promoción de las Energías Renovables, relativa a la garantía de origen para la generación eléctrica con fuentes renovables.*
- *Homogeneización de los procedimientos administrativos en las Comunidades Autónomas, sobre todo medioambientales. Eliminación de las moratorias de tramitación establecidas en algunas regiones.*
- *Participación pública más activa en I+D+i, para el desarrollo de la tecnología nacional, sobre todo en lo relativo a la calidad de la energía y tamaño unitario de máquinas (mayores de 2 MW).*
- *Desarrollo de herramientas de predicción con fiabilidad suficiente, que faciliten la plena integración de la energía eólica en el sistema eléctrico.*
- *Desarrollo de legislación específica para los parques eólicos en el mar.*
- *Desarrollo de aerogeneradores nacionales con tecnología adaptada a las condiciones marinas, e implantación de parques de demostración en el mar.*
- *Desarrollo de centros de coordinación de parques eólicos que agrupen instalaciones de una misma empresa o de un determinado ámbito territorial.*

3.3.2. Energía Solar Fotovoltaica

Evolución reciente (Periodo 1998 - 2004)

Teniendo en cuenta los antecedentes tanto técnicos como de implicación de las distintas comunidades autónomas en la promoción del área de la energía solar fotovoltaica, así como las tendencias futuras de las distintas aplicaciones, el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 estimó que el incremento de la potencia a instalar hasta el año 2010 podría alcanzar un total de 135 MWp entre instalaciones aisladas (20 MWp) e instalaciones conectadas a red (115 MWp).

A pesar de las condiciones favorables para que se produjera un fuerte crecimiento de esta actividad (un marco legislativo adecuado, tarifas que hacen atractiva la inversión, financiación fácil de los proyectos, ayudas a fondo perdido e incentivos fiscales), a finales del 2004, la mayoría de las Comunidades Autónomas presentaban un cumplimiento bajo de sus objetivos, con excepción de Navarra que supera el 70%. En valores absolutos, Andalucía es la comunidad

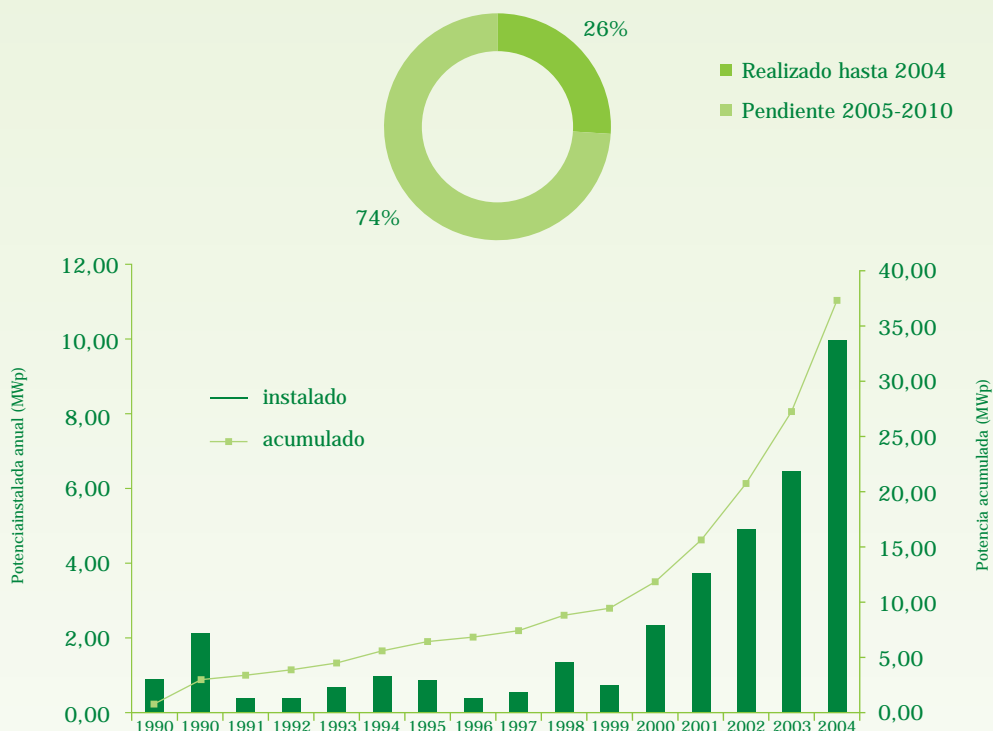


autónoma que mas potencia ha instalado con 7,9 MWp, seguida de Navarra con 5,4 MWp y Cataluña con 4,1 MWp.

A partir del año 1999 se produce un salto cuantitativo muy importante en la potencia instalada anualmente, coincidiendo con el inicio de la introducción en el mercado de las aplicaciones conectadas a red.

En el gráfico de sectores se muestra la potencia total instalada hasta 2004, de energía solar fotovoltaica, respecto al objetivo de 143,8 MWp establecidos para 2010 en el Plan de Fomento de las Energías Renovables de 1999.

Figura 8: Evolución histórica de la potencia fotovoltaica total instalada en España



Fuente: IDAE

Los actuales fabricantes de módulos fotovoltaicos españoles se encuentran entre los más importantes a nivel internacional, destinando la gran parte de su producción al mercado exterior. Adicionalmente, el incremento del mercado interior y las buenas perspectivas internacionales favorecieron que durante 2005 aparecieran nuevas inversiones y se pusieran en funcionamiento nuevas fábricas de módulos y células en nuestro país.

Generación de empleo

Según datos de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) en su informe de octubre de 2004, las cifras de empleos del sector son las que aparecen en la siguiente figura:



Figura 9. Número de empleos por tipo de actividad en el sector solar fotovoltaico en 2004

Empleo en 2004	directos	indirectos	total
Fabricantes: células, módulos	1.485	743	2.228
Fabricantes: electrónica, baterías	198	99	297
Instaladores	1.000	500	1.500
Otros	1.000	500	1.500
Total	3.683	1.842	5.525

Fuente: Informe ASIF 2004

Previsión para el año 2010

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

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

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

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

Previsiones de la potencia energética instalada

Las Comunidades Autónomas, en virtud de sus competencias, han elaborado planes energéticos que en unas ocasiones son de carácter general y en otros específicos para las energías renovables. Estos planes, para la energía solar fotovoltaica, tienen distintos horizontes temporales, aunque la mayoría se refieren al año 2010, planificando en líneas generales, con objetivos energéticos inferiores a los indicados en Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Tomando en consideración los aspectos económicos y normativos durante el periodo 1999-2004 en cada Comunidad, se presentan en la siguiente figura los objetivos fotovoltaicos para el año 2010, distribuidos de manera indicativa por Comunidades Autónomas. De esta forma, cumpliendo el objetivo único y global de instalar 363 MWp en los próximos 6 años, se podrían alcanzar los 400 MWp de potencia instalada acumulada en el año 2010.



Figura 10. Objetivos fotovoltaicos para el año 2010

Comunidad Autónoma	Situación en 2004 (MWp)	Invremento 2005-2010 (MWp)	Potencia en 2010 (MW)
Andalucía	7,86	43,38	51,24
Aragón	0,67	16,08	16,75
Asturias	0,34	8,93	9,27
Baleares	1,33	16,41	17,74
Canarias	1,20	16,04	17,24
Cantabria	0,07	9,14	9,21
Castilla y León	2,73	25,60	28,33
Castilla - La Mancha	1,78	11,64	13,42
Cataluña	4,11	52,48	56,59
Extremadura	0,54	12,85	13,39
Galicia	0,51	23,49	24,00
Madrid	2,38	29,33	31,71
Murcia	1,03	19,03	20,06
Navarra	5,44	14,20	19,64
La Rioja	0,15	9,08	9,23
Comunidad Valenciana	2,83	31,25	34,08
País Vasco	2,40	23,70	26,10
No regionalizable	0,77	-	0,77
TOTAL MW	37	363	400

Fuente. IDAE

La todavía escasa rentabilidad de las instalaciones fotovoltaicas hace necesario el apoyo público a la explotación, y solo en el caso de instalaciones aisladas a la inversión. El apoyo público que se considera para la explotación son las primas definidas en el Real Decreto 436/2004, y que se propone mantener para conseguir las rentabilidades mínimas necesarias.

Generación de empleo

Para el cálculo del empleo generado se toman los ratios de empleos creados por cada MW instalado que se incluían en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010. Estos valores son 82,8 empleos equivalentes (1.800 horas de trabajo anuales, 35 h semanales) por cada MWp, para construcción e instalación y 0,4 empleos equivalentes por cada MWp en las fases de operación y mantenimiento.



Estos datos de empleo se refieren a la generación de empleo para el incremento de potencia en energía solar fotovoltaica durante el periodo 2005-2010.

Figura 11. Generación de empleo 2005-2010

	Área solar fotovoltaica Personas/año
Generación de empleo instalaciones aisladas	1.248
Generación de empleo instalaciones fijas y P<100 KWP	17.056
Generación de empleo instalaciones con seguimiento y P<100 KW	9.318
Generación de empleo en instalaciones con P>100KW	2.579
Total de energía solar fotovoltaica	30.202

Fuente. PER 2005-2010

Es destacable que en el periodo 2005-2010 se prevé la creación de más de 30.000 empleos/año (empleos directos generados a tiempo completo, 1.800 h anuales y 35 h semanales). Todo esto supone un gran impacto social, teniendo en cuenta además que el sector fotovoltaico está constituido mayoritariamente por PYMES.

Las medidas planteadas en el Medidas específicas contempladas en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 que supondrán un importante impulso a la actividad y por tanto del empleo en la actividad se enumeran a continuación:

- *Mantenimiento de las condiciones económicas establecidas en el Real Decreto 436/2004.*
- *Modificación de los criterios de las ayudas.*
- *Introducción de una desgravación fiscal en el I.R.P.F. para particulares que realicen inversiones en instalaciones fotovoltaicas aisladas.*
- *Apoyo a la innovación mediante proyectos IDAE dirigidos a la integración arquitectónica, concentración, nuevas tecnologías, nuevas fórmulas de ejecución de proyectos etc. Difusión de resultados.*
- *Apoyar iniciativas de la industria para completar procesos de producción.*
- *Incremento del límite retributivo hasta 400 MW.*
- *Para aquellos edificios que sean consumidores intensivos de energía eléctrica, (determinados usos y a partir de un determinado tamaño) obligar a incorporar una cierta potencia de generación fotovoltaica, a través del Código Técnico de la Edificación.*
- *Propiciar la coordinación entre las CCAA para establecer y homogeneizar los procedimientos. Difusión entre los interesados.*
- *Introducir las instalaciones fotovoltaicas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, completando la normativa sobre inversores. Subsanción del Real Decreto 1663/2000.*
- *Realización de campañas de difusión dirigidas al conjunto de los ciudadanos.*
- *Realización y difusión de documentos de información y formación dirigidos a ayuntamientos a nivel político y técnico, así como arquitectos, promotores, etc.*
- *Transposición a la legislación nacional de la Directiva 2001/77/CE para la promoción de las Energías Renovables, relativa a la garantía de origen para la generación eléctrica con fuentes renovables.*

3.3.3. Energía Solar Térmica

Evolución reciente (Periodo 1998-2004)

A finales de 1998, la superficie de colectores térmicos instalados en España era del orden de



341.000 m², en su mayor parte para la producción de agua caliente sanitaria (A.C.S) en el sector doméstico y turístico. Hoy se propone el mantenimiento del objetivo planteado por el Plan de Fomento, alcanzando en 2010 una superficie total instalada de más de 4.900.000 m². Teniendo en cuenta que a finales de 2004 la superficie era de aproximadamente 700.000 m² el recorrido pendiente es aun largo.

Evolución de la potencia energética instalada

En la siguiente tabla se recoge una previsión por comunidades autónomas de la distribución de este objetivo y el grado de avance alcanzado hasta final del 2004.

Figura 12. Situación a 2004 y objetivos para 2010 en sector solar térmico

Comunidad Autónoma	Situación en 2004 m ²	Situación en 2010 m ²
Andalucía	231.239	998.846
Aragón	6.686	88.360
Asturias	9.022	42.370
Baleares	78.362	545.940
Canarias	95.731	612.135
Cantabria	1.501	21.696
Castilla y León	34.646	265.177
Castilla - La Mancha	7.845	297.767
Cataluña	82.358	558.570
Extremadura	3.310	170.055
Galicia	8.911	44.448
Madrid	56.204	338.709
Murcia	19.321	142.769
Navarra	12.473	83.200
La Rioja	204	20.856
Comunidad Valenciana	58.199	483.746
País Vasco	4.849	126.248
TOTAL MW	700.433m ²	4.840.892m ²

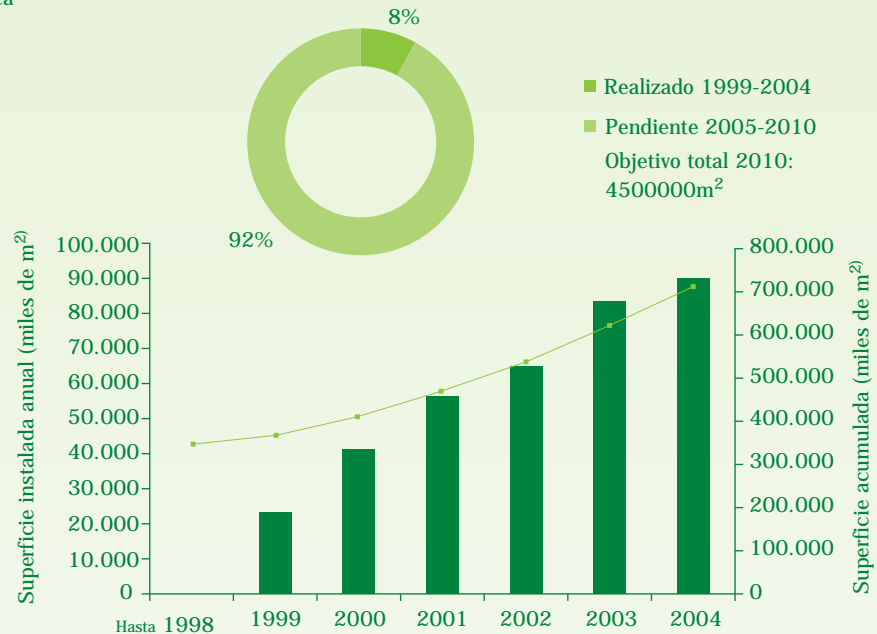
Fuente. Datos propios IDAE. No regionalizados: 7572m²

A finales del 2004, la mayoría de las Comunidades Autónomas tienen un cumplimiento bajo de sus objetivos. En valores absolutos, Andalucía es la comunidad autónoma que más superficie tiene instalada con 213.239 m², seguida de Canarias con 95.731 m² y Cataluña con 82.358 m².



Como puede observarse en el gráfico siguiente la superficie total acumulada en España supera los 700.000 m², por lo que en los años restantes debería multiplicarse por siete para llegar al año 2010 con 4.840.000 m² instalados.

Figura 13. Evolución histórica de la superficie instalada en España para la producción de energía solar térmica



Fuente. PER 2005-2010

Generación de empleo

Hasta 2005, la escasa demanda de equipos solares dificultó el desarrollo del tejido empresarial, de forma que el número de fabricantes de colectores solares, así como de ingenierías especializadas en la realización de proyectos y estudios de viabilidad, era aún reducido.

Previsión para el año 2010

La energía solar térmica está experimentando fuertes crecimientos en algunos países entre los que destaca China, como principal mercado mundial, y Alemania dentro de la Unión Europea. Por otra parte, exceptuando proyectos de gran complejidad, como puedan ser grandes plantas innovadoras, que necesitan una financiación y unos procesos de maduración que requieren largos meses, los proyectos convencionales se pueden ejecutar en periodos relativamente cortos, lo que permite planificar un rápido aumento de superficie instalada.

Las razones que fundamentan la aplicación de la energía solar en España son las que se citan a continuación:

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

Previsiones de la potencia energética instalada



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

Figura 14. Evolución anual de la nueva superficie a instalar para la producción de energía solar térmica

	2005 m ²	2006 m ²	2007 m ²	2008 m ²	2009 m ²	2010 m ²	Total m ² 2005/ 2010
Instalaciones prefabricadas	33.000	41.000	101.000	185.000	215.000	265.000	840.000
Instalaciones por prefabricadas	115.000	17.000	430.000	815.000	880.000	950.000	3.360.000
Total	148.000	211.000	531.000	1.000.000	1.095.000	1.215.000	4.200.000

Fuente. PER 2005-2010

Generación de empleo

Para el cálculo del empleo generado se han tomado los ratios de empleos creados por cada Meuro de inversión en instalaciones de energía solar térmica que se incluyen en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010. Según estos valores, los ratios son 16,64 EE/Meuro (EE/Meuro: empleos directos generados a tiempo completo, 1800 h anuales y 35 h semanales, por cada millón de Euros en inversión) para construcción e instalación y 1,664 EE/Meuro para las fases de operación y mantenimiento.

Estos datos de empleo se refieren a la generación de empleo para el incremento de superficie de energía solar térmica durante el período 2005-2010.

Figura 15. Ggeneración de empleo asociado al sector de la energía solar térmica em 2005-2010

	Área solar Termica
Generación de empleo instalaciones prefabricadas (personas/año)	10.940
Generación de empleo instalaciones por elementos (personas/año)	38.198
Total en energía solar térmica (personas/año)	49.138

Fuente. PER 2005-2010

Es destacable que en el período 2005-2010 se prevé la creación de casi 50.000 personas-año (1.800 horas anuales). Todo esto supone un gran impacto social, teniendo en cuenta además que el sector solar térmico está constituido mayoritariamente por PYMES.

Las medidas planteadas en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 que supondrán un importante impulso a la actividad en el sector se enumeran a continuación:

- *Aprobación del Código Técnico de la Edificación durante 2005, con lo cual los efectos del mismo se verán durante los años 2008 a 2010.*
- *Apoyar la intensificación de la puesta en práctica de Ordenanzas Solares Municipales, mediante la difusión de las mismas entre los ayuntamientos.*



- *Aplicación de apoyos públicos a la inversión por valor de 348 millones de € durante el periodo.*
- *Introducción de una desgravación de la energía solar térmica en el IRPF.*
- *Apoyar la aplicación de las Ordenanzas fiscales por parte de los ayuntamientos.*
- *Formación específica a los técnicos municipales para la evaluación de los proyectos relacionados con el CTE y Ordenanzas Solares Municipales.*
- *Introducir prescripciones técnicas en el RITE y en el Código Técnico de la Edificación.*
- *Modernización de las líneas de producción de captadores con el fin de adaptarlas a la demanda del mercado.*
- *Establecimiento de programas específicos para la realización de proyectos innovadores con incentivos adecuados. Apoyar específicamente la refrigeración solar, el desarrollo de equipos de bajo coste, la integración arquitectónica y la extensión del concepto de venta de energía.*
- *Aparición de guías de diseño y programas de cálculo reconocidos por el RITE dirigidos a instaladores, técnicos municipales y prescriptores (arquitectos, promotores, etc).*
- *Realización de fuertes campañas de difusión y formación dirigidas a los ciudadanos.*
- *Promover que los Planes Generales de Ordenación Urbana establezcan incentivos para la aplicación de la energía solar a climatización incrementando la edificabilidad.*

3.3.4. Biomasa

Evolución reciente (Periodo 1998-2004)

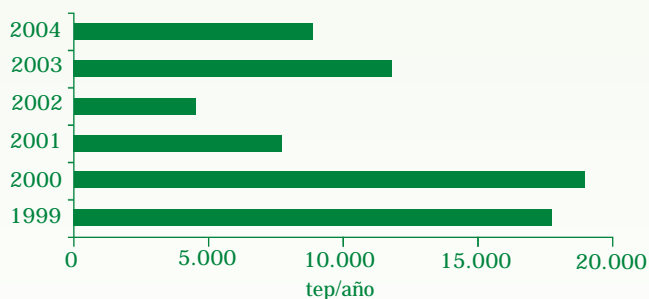
El consumo de biomasa en España ascendió, a finales de 2004, hasta 4.167 ktep distribuidos prácticamente a partes iguales entre el sector doméstico y el industrial. Los sectores de mayor consumo en nuestro país son el doméstico, con casi la mitad del total, seguido de los de pasta y papel, madera, muebles y corcho, y alimentación, bebidas y tabaco. Entre los cuatro abarcan casi el 90% del total.

La evolución del consumo de biomasa a partir del año de referencia del Plan de Fomento (1998) muestra un crecimiento en términos cuantitativos hasta finales de 2004 de 538 ktep, concentrados fundamentalmente en la aplicación eléctrica. Sin embargo, estos datos resultan insuficientes comparados con el objetivo de crecimiento previsto en el Plan, que prevé llegar a los 9.568 ktep en 2010. Tomando como referencia este objetivo, el crecimiento del área durante el periodo 1999-2004 supone tan sólo un 9,0 % del objetivo.

Evolución de la potencia energética instalada

Un análisis diferenciado por tipo de aplicación revela que el objetivo marcado en su día por el Plan de Fomento de incrementar la aportación de los usos térmicos en 900.000 tep durante el periodo 1999-2010 está lejos de cumplirse, pues hasta 2004 tan sólo se alcanzaron 69.446 tep, lo que supone un ritmo de crecimiento de 11.574 tep/año en lugar de los 75.000 tep/año que serían necesarios. La evolución de esta aplicación desde 1999 se puede ver en la siguiente figura, donde se aprecia una evolución oscilante en su crecimiento:

Figura 16. Evolución del uso térmico de la biomasa durante el periodo de vigencia del Plan de Fomento



Fuente. IDAE



En lo que respecta a las aplicaciones eléctricas de la biomasa el balance es incluso más pesimista. Los 5.100.000 tep de incremento en el horizonte de 2010 suponían un crecimiento medio anual de 425.000 tep/año, aunque la realidad muestra que durante el periodo 1999-2004 sólo se alcanzó un incremento total de 468.856 tep, lo que arroja una media anual de 78.143 tep/año. La evolución de esta aplicación desde 1999 se puede ver en la figura 14.

Generación de empleo

Las diferentes aplicaciones de la biomasa para uso energético han dado lugar a distintos sectores productivos, cada vez más diferenciados y especializados en mercados concretos. De esta forma las tecnologías se dividen en primer lugar en aplicaciones térmicas y eléctricas, existiendo mercados específicos para el uso térmico doméstico, el uso térmico industrial, la generación eléctrica pura con biomasa y las tecnologías de co-combustión.

Previsión del sector biomasa para el año 2010

Dentro del ámbito de la biomasa eléctrica, el Plan de Fomento fijó el objetivo de desarrollo del sector en alcanzar los 1.849 MW a finales del año 2010, incrementando en 1.705 MW la contribución del sector durante el periodo de vigencia del Plan. Este objetivo fue revisado con posterioridad en el documento “Planificación de los sectores de Electricidad y Gas, desarrollo de las redes de transporte 2002-2011”, del Ministerio de Economía, hasta alcanzar los 3.098 MW a finales de 2011. No obstante, el objetivo descrito en este último documento no puede ser considerado realista, y por ello procede revisarlo a la baja.

Previsiones de la potencia energética instalada

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

Figura 17. Evolución anual de la nueva potencia a instalar para generación eléctrica con biomasa hasta 2010

	2005 (MW)	2006 (MW)	2007 (MW)	2008 (MW)	2009 (MW)	2010 (MW)	Total (MW) 2005/ 2010
Potencia Biomasa eléctrica anual	10	40	95	210	285	333	973
Potencia Cocombustible anual	0	50	125	125	200	222	722

Fuente. PER 2005-2010

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

Otro aspecto a tener en cuenta es el desarrollo de un mercado maduro de suministro de biomasa, así como al desarrollo normativo que regule la introducción de las instalaciones de biomasa en el sector doméstico, así como a través de un mayor desarrollo de la normativa AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) referida a combustibles, instalaciones, etc.



Con el fin de desarrollar el área de biomasa es necesaria la inclusión de ayudas que impulsen el estado actual del mercado de la biomasa, tanto a nivel de producción como de demanda. Por otro lado, en la redacción del Plan de Energías renovables en España (2005-2010) también se ha valorado la necesidad de establecer una subvención a la inversión con el fin de dinamizar el mercado de las aplicaciones térmicas con biomasa en el ámbito doméstico, así como una línea de ayudas para la adquisición de maquinaria.

Generación de empleo

El sector industrial de la biomasa en España se caracteriza por la presencia de un gran número de empresas que cubren todos los aspectos ligados al desarrollo de un proyecto. En la siguiente tabla se indica la generación de empleo estimada a finales de 2010. Estos datos de empleo se refieren a la suma de todos los puestos de trabajo de duración anual generados durante los seis años de período, e incluyen la suma de los puestos de trabajo debidos a la inversión en la implantación del proyecto, así como los derivados de la explotación del mismo.

Figura 18. Generación de empleo en el área de la biomasa en personas por año

Generación de empleo biomasa eléctrica	39.816 personas al año
Generación de empleo biomasa térmica	17.277 personas al año

Fuente. PER 2005-2010

Las medidas planteadas en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 que supondrán un importante impulso a la actividad en el sector se enumeran a continuación:

- *Comisión Interministerial para el aprovechamiento energético de la biomasa cuyo objetivo es el estudio y propuesta de las medidas dirigidas a la instrumentación de la iniciativa estratégica del Gobierno en relación con el aprovechamiento energético de la biomasa, contemplado en el Plan de Fomento.*
- *Desarrollo de medidas que favorezcan la creación de empresas de logística de biomasa.*
- *Desarrollo de la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 43/2003 de Montes. Ello permitirá movilizar cantidades concretas, evaluadas y localizadas, de biomasa procedente de los aprovechamientos forestales, así como disponer de los sistemas de explotación y logística adecuados para su uso energético.*
- *Programa de ayudas a la adquisición de maquinaria de recogida, transporte y tratamiento.*
- *Mejoras en la mecanización de la recogida de la biomasa de residuos agrícolas leñosos y cultivos energéticos.*
- *Establecimiento de contratos tipo para adquisición de biomasa, que eviten la incertidumbre generada al tener que realizar acuerdos de compra con un número elevado de productores de residuos, debido a la gran fragmentación de las explotaciones agrícolas.*
- *Subvención a la inversión del 30 % en equipos para uso doméstico de la biomasa.*
- *Desarrollo de normativas y reglamentos sobre instalaciones de biomasa térmica en los edificios.*
- *Modificación del artículo 30 de la Ley 54/1997 con el fin de autorizar primas superiores para biomasa. (Se encuentra en tramitación).*
- *Modificación del RD. 436/2004 con el objetivo de incluir la co-combustión dentro del Régimen Especial estableciendo una retribución adecuada de la energía generada que permita el desarrollo de este tipo de proyectos.*
- *Establecimiento de contactos con compañías eléctricas poseedoras de centrales de carbón, con el fin de impulsar los correspondientes estudios de viabilidad.*
- *Apoyo a la tecnología de co-combustión de carbón y biomasa. (Modificación del artículo 27 de la Ley 54/1997 y del RD. 436/2004). Se encuentra en tramitación.*
- *Realización de estudios individualizados del potencial de biomasa por central térmica convencional.*



- *Realización de análisis de las tecnologías de co-combustión adecuadas para cada central térmica convencional.*

3.3.5. Producción de biocarburantes

Evolución reciente (Periodo 1998 - 2004)

A finales de 2004 nuestro país ya era el líder europeo en la producción de bioetanol y había experimentado un rápido avance en el sector del biodiésel. Durante 2004 salieron de fábricas españolas un total de 194.000 toneladas de bioetanol y 413.000 toneladas de ETBE.

Los valores absolutos nos muestran que a finales de 2004 ya se había completado el 45,6% del objetivo energético que fijó el Plan de Fomento para esta área en el horizonte de 2010.

Con respecto al biodiésel, si bien España experimentó el mayor crecimiento porcentual de toda la Unión Europea al pasar de 6.000 t/año en 2003 a 13.000 t/año en 2004 todavía estaba, y sigue estando hoy, muy lejos de alcanzar los niveles de países como Alemania, Francia o Italia

Evolución de la producción de biocarburantes

A fecha de la publicación del Plan de Fomento de Energías Renovables existían en nuestro país proyectos de producción tanto de bioetanol como de biodiésel.

Figura 19. Biocarburantes: proyectos en explotación (1999-2004)

	Número de proyectos	Energía primaria (tep)	Objetivo del plan 2010 (tep)	Cumplimiento del objetivo (%)
Bioetanol	2	115.700	400.000	28,9%
Biodiésel	6	112.500	100.000	112,5%
Total	8	228.200	50.000	

Fuente. PER 2005-2010

Como muestra el cuadro anterior a finales de 2004 España contaba con ocho plantas de producción de biocarburantes en explotación, dos de bioetanol y seis de biodiésel. El detalle de las mismas se encuentra en la tabla expuesta.

La producción de biocarburantes es posiblemente el sector de las energías renovables que ha experimentado el más rápido crecimiento en los últimos años en nuestro país. España pasó de la producción nula de kilo toneladas equivalentes de petróleo a producir 228 al año en tan sólo cinco años, con la consecuente generación de puestos de trabajo para lograr dicha producción energética.

Previsión de la actividad de producción de biocarburantes para el año 2010

Dentro del área de biocarburantes el Plan de Fomento fijó el objetivo de alcanzar los 500.000 tep a finales del año 2010 partiendo de una situación de referencia de total ausencia de plantas de producción de biocarburantes.

Con un sector industrial en plena expansión, y tras la aprobación de la Directiva 2003/30, que recoge el objetivo de cubrir el 5,75% de la cuota de mercado de combustibles para el transporte con biocarburantes y otros combustibles renovables, es preciso ampliar el escenario de desarrollo



del sector para los próximos años asumiendo los objetivos recogidos en la Directiva 2003/30, lo que elevaría el objetivo energético para el sector en el horizonte de 2010 hasta alcanzar los 2,2 millones de tep.

A continuación se muestra una comparativa entre la situación energética en el año 2004 y los objetivos para el año 2010, tanto del anterior Plan de Fomento como de este Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Figura 20. Situación energética en el año 2004 y los objetivos para el año 2010

Comunidad Autónoma	Situación en 2004 (m ²)	Objetivos totales acumulados	
		Objetivos PFER 2010 (tep)	Objetivos PER 2010 (tep)
Andalucía	0	100.000	88.000
Aragón	0	50000	88.000
Asturias	3.600	0	44.000
Baleares	0	0	44.000
Canarias	0	0	0
Cantabria	0	0	220.000
Castilla y León	0	100.000	330.000
Castilla - La Mancha	36.000	50.000	176.000
Cataluña	50.400	50.000	330.000
Extremadura	0	50.000	176.000
Galicia	64.500	50.000	220.000
Madrid	4500	0	22.000
Murcia	51.200	50.000	220.000
Navarra	0	0	154.000
La Rioja	0	0	0
Comunidad Valenciana	0	0	0
País Vasco	18.000	0	88.000
TOTAL	228.200	500.000	2.200.000

Fuente. IDAE

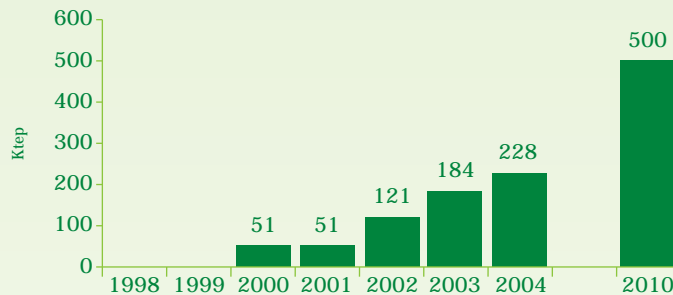
Según el Plan de Fomento esta potencia instalada conseguirá evitar en el año 2010 alrededor

Generación de empleo



Tal y como indica el Plan de Fomento de Energías Renovables 2005-2010, la tendencia de crecimiento en la que se encuentra el sector dibuja un escenario de expansión francamente optimista, tal y como se observa en la siguiente figura:

Figura 21. Evolución de la producción de biocarburantes y de sus perspectivas en el marco del Plan de Fomento, en términos de energía primaria (IDAE)



Fuente. PER 2005-2010

La creación de empleo, derivada tanto de la inversión realizada en los proyectos como de la explotación de los mismos, estimada por el Plan de Fomento de Energías Renovables es de 46.227 personas al año hasta 2010.

En Noviembre de 2006 existían en España un total de 11 plantas de producción de biodiesel, 21 plantas en fase de construcción y 10 plantas en proyecto. Estos datos revelan el espectacular aumento tanto de inversiones como de creación de puestos de trabajo en el sector de los biocarburantes en España.

Las medidas planteadas en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 que supondrán un importante impulso a la actividad en el sector se enumeran a continuación:

- *Extender el esquema actual de incentivos fiscales al menos durante los diez primeros años de la vida de un proyecto.*
- *Desarrollo de todas las posibilidades que ofrece la PAC, en particular las que se refieren a ayudas europeas y nacionales para producir cultivos energéticos.*
- *Desarrollo y selección de nuevas especies de oleaginosas, adaptadas a las características agronómicas de España.*
- *Certificación y vigilancia de los estándares de calidad de los biocarburantes.*
- *Desarrollar una normativa que se dirija a la adecuación del parque automovilístico al uso de los biocarburantes.*
- *Desarrollo de una logística de recogida de aceites vegetales usados.*
- *Desarrollo de una logística de distribución así como desarrollos técnicos en lo relativo a las mezclas de biocarburantes con carburantes convencionales.*

3.4. Análisis de tendencias del empleo en el subsector Gestión de Espacios Naturales protegidos

En materia de conservación de espacios naturales se han producido grandes avances. Ha aumentado considerablemente el número de espacios naturales con alguna figura de protección y la superficie global protegida. No obstante, el porcentaje de espacios protegidos que cuenta con instrumentos de planificación y gestión aprobados, excelente indicador del grado de consolidación del sistema de espacios protegidos, es todavía escaso. Los espacios protegidos



se deben concebir como instrumentos para la protección de la diversidad biológica, de los recursos naturales y de los recursos culturales, integrados en las políticas sectoriales de planificación territorial. En este sentido, muchas de las áreas protegidas carecen todavía del personal, recursos y equipamientos necesarios para su adecuada gestión.

En cuanto el desarrollo de la red Natura 2000, para su puesta en marcha tendrán que declararse como ZEC los LIC ya designados. Aunque la superficie de LIC coincidente con espacios ya declarados es muy elevada, el porcentaje de territorio protegido en el Estado español tendrá que incrementarse del más del 10% actual al más del 22% que incluirá Natura 2000. A estas cifras referidas a la superficie terrestre hay que añadir el ámbito marino.

La evolución registrada de la superficie protegida en España en las dos últimas décadas, junto a la aparición de nuevas figuras de protección del medio natural derivadas de la legislación europea, han posibilitado un crecimiento del empleo en la actividad de gestión de espacios naturales. No obstante, las restricciones presupuestarias de las Comunidades Autónomas, así como la incapacidad de asumir la gestión del elevado número de nuevos espacios protegidos declarados en la última década, especialmente a partir de la transposición de la Directiva de Hábitats, han constituido en cierto modo un limitante a la creación de empleo.

Figura 22. Evolución de la superficie de Espacios Naturales Protegidos

Año	1990	1994	1998	2001	2003	2004	2005
Superficie de ENP sobre el total (%)	4,38	5,75	7,34	7,9	8,8	8,93	9,16

Fuente. Ministerio Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Por otro lado, conviene tener en cuenta la importancia que en los últimos años están tomando otros modelos emergentes de conservación de áreas naturales. Por un lado, la custodia del territorio, lo que genéricamente se está denominando a la conservación privada de elementos naturales, culturales o paisajísticos, es decir, el conjunto de iniciativas de carácter no público pero coherentes o complementarias con la acción administrativa. En la misma línea, las áreas protegidas privadas han sido reconocidas internacionalmente como una estrategia de gran importancia para la conservación de la biodiversidad. El Plan de Acción del Congreso Mundial de Parques de Durban (2003) apoyó el concepto de área protegida privada y una de sus recomendaciones propuso su inclusión dentro del sistema de categorías de la UICN.

La capacidad de generar puestos de trabajo se encuentra lejos de estar agotada, ya que aún queda una notable labor de planificación y de gestión de espacios naturales por desarrollar.

En este contexto, las perspectivas de generación de empleo en el capítulo de Gestión de Espacios Naturales son:

- Positivas a corto y medio plazo: Será relevante la creación de puestos de trabajo para la planificación pendiente de los espacios ya declarados, de las futuras ZEC y de las ZEPA. Asimismo, será relevante la creación de puestos de trabajo para la consolidación de la gestión de los sistemas de áreas protegidas y para la gestión de los nuevos espacios. Los modelos emergentes de conservación privada de áreas naturales, podrán generar puestos de trabajo.
- Moderadas a largo plazo: La capacidad de generar empleo en esta actividad se estancará debido a la fase de madurez alcanzada en nuestro país en materia de declaraciones, planificación y gestión de espacios naturales protegidos.

3.5. Análisis de tendencias del empleo en el subsector Gestión de Zonas Forestales



En los últimos años el sector forestal está asistiendo a una renovación de la política forestal gracias a la elaboración de nuevos instrumentos de regulación (Ley 43/2003, de Montes) y gestión, compromisos, propuestas, planes, estrategias y programas de inversión públicos. Todo ello sólo puede ser interpretado positivamente desde el punto de vista de la generación de empleo y de la estabilidad en un sector tan ligado a la inversión pública.

En este contexto, el análisis de las tendencias del empleo en el sector forestal exige, en primer lugar, prestar atención al Plan Forestal Español, como documento básico de planificación sectorial en las próximas décadas. El citado Plan Forestal Español se proyecta para un horizonte temporal de cerca de 30 años (2002-2032) siendo sus principales objetivos:

- *Promover la protección del territorio de la acción de los procesos erosivos y de degradación del suelo y el agua mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora, incrementando, al mismo tiempo, la fijación de carbono en la biomasa forestal para contribuir a paliar las causas del cambio climático.*
- *Impulsar la gestión sostenible de los montes españoles mediante el fomento de la ordenación y la selvicultura.*
- *Estimular y mejorar las producciones forestales como alternativa económica y motor del desarrollo rural, en especial en áreas marginales y de montaña.*
- *Procurar la adecuada protección de los montes frente a la acción de incendios forestales, enfermedades, agentes bióticos, agentes contaminantes y elementos del clima y la defensa de su integridad territorial y estatus legal.*
- *Promover la conservación de la diversidad biológica mediante el fomento del uso sostenible de sus componentes en los espacios forestales españoles, asumiendo los criterios y acciones pertinentes en la gestión forestal.*
- *Promocionar un uso recreativo responsable de nuestros montes que contribuya a la divulgación de una nueva cultura forestal.*
- *Mantener y mejorar el marco adecuado de formación, información e investigación forestal.*
- *Consolidar el marco de colaboración entre los sectores institucionales y agentes sociales implicados en el mundo forestal.*

A continuación se ofrece una tabla de indicadores que evalúan la situación española en lo referente a algunos de los indicadores del Plan, así como a los valores que sería deseable registrar en un primer periodo a medio plazo y en una segunda etapa al final del periodo de vigencia del plan. El primer indicador muestra la evolución esperada del empleo rural directo generado por las inversiones previstas en el sector. Tal y como puede comprobarse, la evolución tanto en términos de número de jornadas contratadas como de empleo es positiva.

Figura 23. Indicadores del Plan Forestal Español

Concepto	Unidades	Indicadores		
		Estado 2001	Respuesta	
			Objetivo 2008	Objetivo 30 años
Indicadores genéricos				
Generación de empleo rural directo	Millones jornales totales	-	35,0	195,0
	Millones jornales/año	-	4,5	6,5
	Puestos de trabajo anuales	-	17.000	25.000



Contribución cambiar cambio climático	Millones T de Carbono fijadas	-	-	60
Indicadores específicos: restauración y ampliación cubierta forestal		2001	2008	2032
Ampliación superficie forestal arbolada	Incremento Ha. repobladas	-	600.000	3.800.000
	Sup. Arbolada/Sup. Forestal total	56%	58%	65%
	Superficie arbolada (Ha)/Habitantel	0,36	0,37	0,45
Indicadores específicos: gestión forestal sostenible		2001	2008	2032
Gestión forestal	% Montes públicos ordenados	12%	20%	60%
	% Montes privados ordenados	1%	6%	30%
	Sup. Ordenada/Sup. Forestal pública	15%	25%	75%
	Sup. Ordenada/Sup. Forestal privada	4%	8%	25%
Selvicultura Mejora superficie forestal	Ha.Limpias/Mejoradas /Saneadas	4.200.000	6.500.000	15.000.000
	%Sup. Tratada/Sup. Forestal arbolada	29%	33%	52%
Indicadores específicos: defensa forestal		2001	2008	2032
Incendios forestales	%Sup. Quemada/Sup. Forestal	0,6%	0,3%	0,2%
Sanidad forestal	%Sup. Afectada daños/Sup. Forestal	13%	12%	<10%
Indicadores específicos: conservación biodiversidad forestal		2001	2008	2032
Diversidad formaciones vegetales	%Sup. Mezclada/Sup. Forestal	47%	50%	65%
Instrumentos de ordenación y gestión de espacios	%Sup. Forestal con PORN/Sup. Forestal Total	4%	7%	20%

Fuente. Plan forestal Español 2002-2032

Para conseguir los citados objetivos el Plan propone hasta un total de 150 medidas, entre las que cabe destacar:

- Estadísticas de actualización permanente: Inventario Forestal Nacional, Mapa Forestal de España, Inventario Nacional de Erosión de Suelos, Estadística de Incendios Forestales,

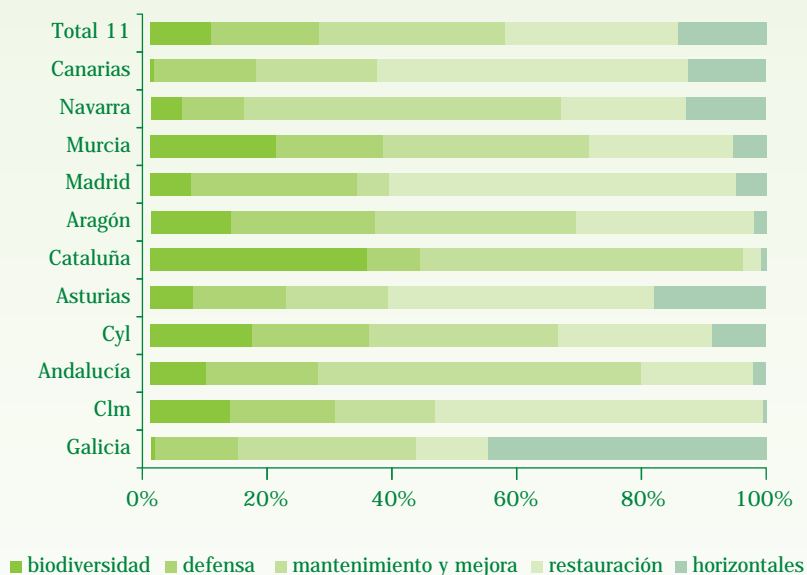


Redes europeas de seguimiento de daños en los bosques, así como otras estadísticas de interés para el sector forestal.

- Actuaciones de restauración hidrológico-forestal enmarcadas en un Programa de Actuaciones Prioritarias.
- Elaboración de unas Instrucciones Básicas de Ordenación y Aprovechamiento de Montes.
- Establecimiento de Planes de Ordenación de Recursos Forestales como instrumentos de planificación forestal a escala comarcal
- Impulso de la gestión forestal sostenible a través de la ordenación de montes
- Elaboración de un Plan Español de Dehesas.
- Apoyo a la certificación forestal.
- Fomento de la silvicultura.
- Apoyo a la vigilancia, prevención y extinción de incendios forestales.
- Actualización de la normativa para la utilización y comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Integración de la conservación de la biodiversidad en la gestión forestal.
- Directrices y modelos de gestión en espacios forestales de la Red Natura 2000.
- Elaboración, por parte de las Administraciones competentes, de un Plan de la Industria Forestal.
- Fomento del asociacionismo forestal.
- Establecimiento del Comité Forestal en la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza.

Dentro de la Estrategia Forestal Española prevista para los próximos treinta años la distribución de la inversión prevista en los planes forestales autonómicos por destino y comunidades autónomas se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 24. Inversión prevista en el sector de espacios forestales por Comunidades Autónomas



Fuente. EFE Plan forestal Español 2002-2032

Algunas consideraciones que han de ser tomadas en cuenta a la hora de analizar la evolución futura del empleo en este sector son las que se exponen a continuación:



- Nivel de empleo vinculado a la inversión pública: La consideración del sector forestal como estratégico por parte de la Unión Europea y la Administración Española debido a las notables implicaciones sobre el mantenimiento y consolidación de población rural hacen pensar que tanto las inversiones como el empleo permanecerán estable o al alza en los próximos años.
- Inestabilidad y temporalidad de los trabajos forestales

3.6. Análisis de tendencias del empleo en el subsector de servicios ambientales a empresas y entidades

De forma genérica puede afirmarse que las perspectivas de generación de empleo en la actividad de servicios ambientales a empresas y entidades son muy positivas debido a los factores que se apuntan a continuación:

- Marco legislativo favorable: Cada vez son más los ámbitos de la gestión ambiental que disponen de legislación específica (ruido, contaminación de suelos, etc.) y es constante la revisión de normas que han quedado desfasadas (contaminación atmosférica). Además el marco normativo es cada vez más exigente en cuanto al cumplimiento de estándares ambientales de contaminación. El desarrollo de nuevas leyes que ha obligado a revisar la actuación ambiental de las empresas (Ley 16/2002 de 1 de julio de Prevención y Control integrados de la Contaminación-IPPC) ha supuesto un notable incentivo al mercado de la ingeniería y la consultoría ambiental.
- Tendencia a la subcontratación de servicios: El tamaño medio de la empresa española (pymes y micropymes) impide la creación de servicios o departamentos de medio ambiente en el seno de su organización, por lo que se ven obligadas a externalizar estas actividades y a recurrir a los servicios de empresas especializadas. Asimismo, la Administración Pública Española recurre con cada vez mayor frecuencia a la contratación de servicios especializados de consultoría e ingeniería medioambiental.
- Constante de desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería: La actividad de servicios ambientales a empresas y entidades está asistiendo actualmente al desarrollo de un conjunto de productos de nueva generación más centrados en la obtención de beneficios económicos y sociales de la gestión ambiental que en las actuaciones de carácter correctivo de la contaminación (en general más costosas a medio plazo). La ecoetiqueta, el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), la elaboración de memorias de sostenibilidad, la introducción de sistemas y herramientas de innovación ambiental o la comunicación ambiental son un buen ejemplo de este tipo de productos.

El análisis de las perspectivas de generación de empleo en esta actividad del sector económico del medio ambiente ha sido tratada de forma específica en este capítulo para aquellos ámbitos de la gestión ambiental que no han sido analizadas en los capítulos precedentes del presente trabajo (aguas, residuos, energías renovables y gestión de espacios naturales y forestales). Se analizan tres ámbitos específicos control y prevención de la contaminación atmosférica, control y prevención de la contaminación acústica y control y tratamiento de suelos contaminados.

Contaminación atmosférica

Tal y como indica el Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, se han generado sin duda algunas importantes mejoras en la calidad del aire, particularmente en lo que se refiere a ciertos contaminantes tales como el dióxido de azufre (SO₂). Se han fijado objetivos de calidad y de limitación de emisiones, reducido la contaminación de fuentes fijas y móviles, mejorado la calidad ambiental de los combustibles y abordado problemas como la lluvia ácida o el ozono troposférico entre otros. Paralelamente, en las últimas décadas, también se han registrado avances en otros frentes de la protección atmosférica como el cambio climático o la capa de ozono y se ha profundizado en la integración de estas consideraciones en otras políticas sectoriales como la energética o el transporte. No obstante, a pesar de los mencionados logros, la contaminación atmosférica continúa siendo



motivo de seria preocupación en España y en el resto de Europa. Todas las evaluaciones efectuadas ponen de manifiesto que, a pesar de las medidas puestas en marcha en el pasado, aún existen niveles de contaminación con efectos adversos muy significativos para la salud humana y el medio ambiente particularmente en las aglomeraciones urbanas. Además, los más recientes estudios confirman que, de no adoptarse nuevas medidas, los problemas ambientales y de salud persistirán en el futuro. En concreto en el caso de España, las evaluaciones de la calidad del aire demuestran que nuestros principales problemas son similares a los de otros países europeos aunque, en algunos casos, agravados por nuestras especiales condiciones meteorológicas y geográficas.

Todo lo expuesto pone de manifiesto la necesidad de poner en marcha actuaciones de carácter preventivo y correctivo para reducir las emisiones, especialmente las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, lo que representa sin duda un incentivo a la generación de empleo en la actividad de prevención de la contaminación atmosférica.

Por su parte, la nueva ley de calidad del aire obliga a los titulares de instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera a:

- *Realizar controles de sus emisiones y, cuando corresponda, de la calidad del aire, en la forma y periodicidad prevista en la normativa aplicable.*
- *Cumplir los requisitos técnicos que le sean de aplicación conforme establezca la normativa y, en todo caso, salvaguardando la salud humana y el medio ambiente.*
- *Adoptar sin demora y sin necesidad de requerimiento alguno y poner en conocimiento inmediato de la comunidad autónoma competente, las medidas de evitación de nuevos daños cuando se haya causado una contaminación atmosférica en la instalación del titular que haya producido un daño para la seguridad o la salud de las personas y para el medio ambiente.*

En este contexto, puede concluirse que el empleo asociado a la protección del ambiente atmosférico se verá favorecido a medio plazo por la puesta en marcha de planes y programas públicos en materia de prevención de la contaminación atmosférica ligados fundamentalmente al cumplimiento de los acuerdos suscritos en materia de cambio climático, así como por entrada en vigor de Ley Calidad del aire y protección de la atmósfera. El impacto positivo sobre el empleo será, en cualquier caso, moderado ya que las actuaciones de mayor calado en materia de prevención de la contaminación atmosférica apuntan hacia instrumentos económicos y fiscales.

Contaminación acústica

Actualmente en España el problema del ruido ambiental y su control es materia de preocupación para los responsables políticos (a diferentes niveles de la administración). También los medios de comunicación se ocupan frecuentemente de este tema y muchos ciudadanos son ya plenamente conscientes de que el ruido ambiental afecta muy negativamente a su calidad de vida.

La plasmación de estas inquietudes, no solo en España sino también en el conjunto de Europa, ha tenido su resultado en el Libro Verde sobre política futura de lucha contra el ruido (1996) y en la posterior propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (2000), que nace con el fin de proteger a la población europea del ruido no deseado en el entorno doméstico (como los que provocan el tráfico y otras fuentes mecánicas). Los objetivos de la propuesta de Directiva son:

- Armonizar los indicadores de ruido y los métodos de evaluación del ruido ambiental.
- Agrupar los datos obtenidos con esos indicadores y métodos de evaluación comunes en forma de “mapas de ruido” (los datos sobre exposición servirán para confeccionar planes de acción a nivel local y para confeccionar las estrategias y medidas comunitarias).



La contaminación acústica es una de los ámbitos de la gestión ambiental que dispone de un cuerpo normativo más reciente. Esta legislación de reciente aparición y las obligaciones que ésta impone a los diferentes agentes sociales va a suponer, sin duda, un estímulo para el mercado de la consultoría medioambiental.

A continuación se exponen algunas de las principales obligaciones que la nueva legislación impone a entes públicos, empresas y particulares en materia de actuaciones de protección contra el ruido:

a) La elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido y la correspondiente información al público. Se establece una programación con el calendario siguiente:

- Antes del 30 de junio de 2007 los correspondientes a todas las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes y a todos los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, y grandes aeropuertos existentes en su territorio.*
- Antes del 30 de junio de 2012, y después cada cinco años, los correspondientes a todas las aglomeraciones urbanas y a todos los grandes ejes viarios y grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio.*

b) La delimitación de las zonas de servidumbre acústica y las limitaciones derivadas de dicha servidumbre.

c) La delimitación del área o áreas acústicas integradas dentro del ámbito territorial de un mapa de ruido.

d) La elaboración, aprobación y revisión del plan de acción en materia de contaminación acústica correspondiente a cada mapa de ruido y la correspondiente información al público.

e) La ejecución de las medidas previstas en los planes de acción.

f) La declaración de un área acústica como zona de protección acústica especial, así como la elaboración, aprobación y ejecución de los correspondientes planes zonales específicos.

g) La declaración de un área acústica como zona de situación acústica especial, así como la adopción y ejecución de las correspondientes medidas correctoras específicas.

h) Desarrollo de campañas de inspección para comprobar el cumplimiento de los límites de emisión en actividades industriales, recreativas y vehículos a motor.

Las empresas que resultarán afectadas por estas nuevas medidas serán principalmente empresas de consultoría acústica, proveedores de software para cartografiado y de aparatos de medición. El volumen de negocio de esas empresas podría aumentar para el conjunto de la Unión Europea en torno a 20 millones de euros cada año. La mayor parte de los costes correspondientes correrá a cargo de las autoridades públicas, aunque las empresas aeroportuarias y ferroviarias asumirán también parte de los gastos.

Otros sectores se verán también afectados indirectamente por los planes de acción correspondientes a las aglomeraciones, grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos: serán los proveedores de pantallas acústicas, revestimientos acústicos de carreteras y aislamientos acústicos de fachadas.

Además, la adopción de la Directiva supondrá también la creación de empresas relacionadas con esta actividad en aquellos Estados miembros que hasta el momento se han manifestado poco activos en la lucha contra el ruido. Entre ellos cabría incluir a España que, tras compararlo con los países de su entorno, muestra un cierto retraso en la toma de medidas frente a esta problemática.

No obstante, los efectos sobre el empleo serán, en cierto modo, limitados. La confección de mapas de ruido y la obligación de elaborar planes de acción son tareas que van a generar un reducido número de puestos de trabajo en la administración, en empresas consultoras y en la industria de software y de aparatos de medición. Esto se debe a que el futuro incremento de la demanda de servicios acústicos podrá ser absorbido por el tejido empresarial disponible. Además los empleos generados se caracterizarán por un elevado contenido técnico.



A pesar de la evidente vulnerabilidad ecológica de los suelos, la legislación europea y la española ha carecido de instrumentos normativos para promover su protección. Hasta la promulgación de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en España no se disponía de ninguna norma legal que permitiera proteger eficazmente los suelos contra la contaminación y, en el caso de los ya contaminados, identificarlos y caracterizarlos utilizando para ello una metodología normalizada y técnicamente rigurosa. Posteriormente se desarrolló de forma más exhaustiva por medio del Real Decreto 9/2005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Lo anterior supuso una clara limitación para el desarrollo del Plan nacional de recuperación de suelos contaminados (1995-2005). En él se orientó la actuación de la Administración del Estado en esta materia y se fijaron las líneas básicas de financiación a las Comunidades Autónomas, que tienen asignadas las competencias para actuar en los suelos contaminados detectados en sus respectivos territorios. Gracias a este plan se inventariaron 4.532 emplazamientos como potencialmente contaminados. Con la experiencia adquirida, y a la vista de la situación de este problema en otros países, no es aventurado suponer que existe en nuestro país un mayor número de zonas degradadas por la acción del hombre, para cuya correcta caracterización (que permita en el futuro elaborar los inventarios de suelos contaminados de las comunidades autónomas y el nacional) se hace imprescindible disponer de criterios normalizados de valoración de la contaminación.

Dichos criterios se encuentran en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados el cual desarrolla reglamentariamente el artículo 27 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Dada la dificultad técnica que presenta la aplicación práctica de este Real Decreto y con el fin de armonizar criterios en las Comunidades Autónomas, que son las que constitucionalmente tienen la competencia de llevar a la práctica lo preceptuado en él, así como empresas y técnicos expertos, se está elaborando un manual que interprete y defina determinados aspectos de éste.

Por su parte el II Plan Nacional de recuperación de suelos contaminados 2007-2015 aprobado en 2006 hace hincapié en el hecho de que los suelos contaminados representan un grave problema ambiental, agravado por la escasa, y en todo caso insuficiente, percepción social de sus posibles consecuencias. Este Plan tiene en cuenta todos los principios de filosofía ecológica vigentes en la legislación española y la reciente legislación de la UE en la materia, así como la que previsiblemente se adoptará en el corto plazo. Estas nuevas normas se refieren a la legislación de residuos, a la de aguas y a la de responsabilidad ambiental.

A partir de la publicación del Real Decreto *Real Decreto 9/2005*, quedan establecidos los niveles de contaminantes (niveles de referencia) a partir de los cuales el suelo puede estar contaminado. Cuando se superan estos niveles es necesario hacer la evaluación del riesgo que supone tal grado de contaminación. Aquellos suelos que presenten un riesgo inadmisibles para la salud de las personas o bien para los ecosistemas (en casos concretos como zonas vulnerables, espacios protegidos, etc.), se declararán contaminados por la Comunidad Autónoma correspondiente y se hará una inscripción marginal en el Registro de la Propiedad de forma que cualquier persona interesada en conocer la situación de la contaminación de ese suelo tenga acceso a ella. Todos los suelos que se declaren contaminados mediante resolución de la comunidad autónoma respectiva, tienen que quedar recogidos para conocimiento público en un Inventario Nacional, en el que permanecerán hasta que se den de baja como consecuencia de otra Resolución autonómica que declare que ese suelo ha dejado de estar contaminado.

En este contexto, algunas de las actividades a desarrollar por aquellos involucrados en actividades



potencialmente contaminantes para el suelo que define este Decreto son:

- *Los titulares de las actividades susceptibles de causar contaminación en el suelo estarán obligados a remitir al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad.*
- *Los titulares de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados, asimismo, a remitir periódicamente al órgano competente informes de situación.*
- *Los propietarios de los suelos en los que se haya desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante estarán obligados a presentar un informe de situación cuando se solicite una licencia o autorización para el establecimiento de alguna actividad diferente de las actividades potencialmente contaminantes o que suponga un cambio de uso del suelo.*
- *La declaración de un suelo como contaminado obligará a la realización de las actuaciones necesarias para proceder a su recuperación ambiental en los términos y plazos dictados por el órgano competente.*

Por su parte, dentro del II Plan Nacional de recuperación de suelos contaminados 2007-2015 también se proponen algunas medidas concretas relacionadas con actividades a desarrollar:

- Redacción y aprobación de un Plan Específico de la Prevención de la Contaminación del Suelo.
- Elaboración y publicación de un Manual de Prevención de la Contaminación del suelo.
- Clasificación de los emplazamientos en razón del riesgo y de la urgencia de su recuperación.
- Creación de una Base de datos y de un Inventario Nacional de Suelos Contaminados.
- Constitución de un Grupo de Trabajo Técnico encargado de analizar las relaciones e interfase entre calidad del suelo/calidad del agua

Como ya se afirmaba en el Estudio de las Ocupaciones Relacionadas con el Cuidado y Mejora del Medio Ambiente (INEM, 2002) la aparición de legislación específica en materia de contaminación de suelos, el endurecimiento en la aplicación de la legislación, unido a la observación de la evolución seguida por el empleo en este sector en países con unas exigencias normativas más elevadas y una mayor concienciación ecológica, “hacen prever una evolución muy positiva a medio y largo plazo del empleo.”

Como contrapartida, señalar que uno de los principales problemas a los que se enfrenta el desarrollo de la actividad es el elevado coste de las actuaciones de descontaminación de suelos. En este sentido, diversos expertos señalan que a pesar de que existen técnicas para su limpieza y recuperación, por lo general su coste es tan alto que resultan inviables en la práctica.

Según el II Plan Nacional de recuperación de suelos contaminados 2007-2015 la financiación de las obras de recuperación y remediación de suelos contaminados corresponderá a quienes estén obligados a llevarlas a cabo, de acuerdo con la escala de responsabilidad jurídica establecida en el Art. 27.2 de la Ley 10/1998, de Residuos.

3.7. Análisis de tendencias del empleo en el subsector de educación ambiental

Tal y como indica el Libro Blanco de Educación Ambiental el ámbito de la protección y mejora ambiental está considerado un yacimiento de empleo por explorar que demanda el desarrollo de actividades inéditas y la capacitación en nuevas competencias profesionales. El alumnado de formación profesional es un colectivo prioritario para la educación ambiental, ya que constituye la base de los futuros técnicos y trabajadores del sistema productivo, sobre los que descansa en gran medida la transformación socioeconómica hacia la sostenibilidad. Según el Libro Blanco de educación Ambiental “se observa una tendencia hacia la consolidación de equipos estables y la asignación de presupuestos específicos dedicados a la educación ambiental. Los recursos humanos y materiales se han incrementado y diversificado, al igual que las dotaciones para subvencionar a las instituciones locales, asociaciones y entidades sin ánimo de lucro.”



Desde principios de los 90, se han venido incorporando nuevos agentes al patrocinio de iniciativas de educación ambiental, entre ellos, de forma destacada, grandes empresas que han financiado campañas, actividades, equipamientos y materiales. Empresas vinculadas directamente o no con la gestión ambiental, fundaciones y, particularmente, las obras sociales de las cajas de ahorros han dedicado cada vez más atención a los temas ambientales y a su tratamiento educativo.

A pesar del incremento de fondos destinados a este campo que supone el patrocinio empresarial, es necesario advertir que se han producido resultados contradictorios. Por un lado, las aportaciones de las empresas, ya sea en solitario o en colaboración con las administraciones y las organizaciones no gubernamentales, han beneficiado el desarrollo de la educación ambiental, multiplicando las iniciativas y los recursos disponibles y, en ocasiones, abriendo el campo temático a nuevos aspectos relacionados con el mundo productivo y del consumo. Sin embargo, el patrocinio empresarial ha llevado también a la producción de materiales y al desarrollo de iniciativas, pretendidamente educativas, con el objetivo real de mejorar la imagen de un producto o de una actividad, fomentar su consumo o, incluso, ocultar sus consecuencias ambientales negativas. Este tipo de prácticas siembra la confusión y el descrédito, perjudicando gravemente los objetivos de la educación ambiental.

Otros factores que hacen prever una evolución positiva del empleo en el campo de la educación ambiental son:

- Marco normativo favorable
- Presencia de campañas e iniciativas de educación ambiental en planes y programas públicos: La mayor parte de los planes públicos relativos a cuestiones ambientales analizados en el presente trabajo (Plan Nacional Integrado de Residuos, Plan de Energías Renovables de España, Plan de Calidad de las Aguas 2007-2015) incluyen programas específicos de educación medioambiental.

Como contrapartida, algunos expertos señalan que en el campo de la empresa privada no se percibe una mayor oferta laboral sino que ciertos puestos de trabajo ya existentes asumen las competencias medioambientales que surgen.

En materia de información ambiental y de participación pública, la normativa derivada de Aarhus establece obligaciones y derechos relativos a dos de los instrumentos de la educación ambiental: la información y la participación. Así, tiene una indudable relevancia para aquellos que trabajan en las unidades de educación ambiental de las administraciones públicas, pero también para aquellos que trabajan en otros ámbitos. No en vano, se reconoce la legitimación de las ONGs ambientalistas para actuar en calidad de público interesado en los procedimientos. Eso sin olvidar el avance que supone en el reconocimiento de derechos y el valor que debe tener para todo ciudadano preocupado e interesado por el medio ambiente.

Tanto en la *Ley 9/2006 (Ley de Planes y Programas)* como en la *Ley 27/2006 (Ley Aarhus)* encontramos un respaldo legal que significa un avance sustancial con respecto a la anterior ley 38/1995 de acceso a la información ambiental y a los trámites de información pública del procedimiento de evaluación de impacto ambiental y de autorizaciones ambientales integradas. Estas nuevas leyes constituyen una de las mejores oportunidades para que la educación ambiental pueda integrar su trabajo en la gestión ambiental, imbricada en los procedimientos de toma de decisiones. La nueva normativa supone un paso más allá en cuanto al compromiso de las administraciones de facilitar y promover dicho acceso y también de la difusión. Significa también un apoyo en la aspiración plasmada en el Libro Blanco: *“una fundamental herramienta de trabajo en educación ambiental es la elaboración de información actualizada, fiable, contrastada, accesible, comprensible y utilizable, que sea puesta a disposición de todos aquellos grupos y personas implicadas, o sencillamente interesadas, en un determinado asunto.”*



3.8. Análisis de tendencias del empleo en el subsector agricultura ecológica

Las perspectivas de crecimiento de la agricultura respetuosa con el medio ambiente son buenas a medio y largo plazo, ya que, en la actualidad, los mercados estatales aún no han sido explotados y las perspectivas de crecimiento del mercado internacional son muy halagüeñas. Las sucesivas crisis alimentarias unidas a una mayor demanda de alimentos de calidad por la población se están convirtiendo en elementos dinamizadores del subsector.

No obstante, es posible afirmar que todavía existen dos barreras a salvar: la variable precios y la falta de canales de comercialización para este tipo de productos. En la medida en que el consumidor está dispuesto a pagar más por una mayor calidad de los alimentos el mercado experimentará un importante desarrollo.

Dentro de este contexto de preocupación creciente por los impactos generados por la agricultura sobre el entorno y sobre el hombre, y de aumento de los estándares de calidad ambiental en los mercados agroalimentarios internacionales, los empleos en el sector están experimentando un cambio de contenido mediante la introducción de criterios medioambientales y de mayor preocupación por los riesgos laborales asociados al trabajo agrícola. De este modo, si bien desde un punto de vista conceptual la inscripción de nuevos agricultores en los Comités de Agricultura Ecológica no puede ser considerada como creación de empleo, ya que se trata únicamente de una transformación de la tipología de producción, no se debe perder de vista la extensión de la figura del Técnico de producción agraria, encargado de aconsejar y dirigir a los productores en las diferentes intervenciones sobre el medio agrícola (abonados, poda, riegos, tratamientos con plaguicidas y herbicidas, etc...) evitando prácticas agrarias agresivas con el entorno. Esta figura, que ya gozaba de cierta presencia en la industria agroalimentaria y en las cooperativas de productores agrícolas, ha experimentado una importante difusión en los últimos años gracias a las ayudas ofrecidas por la Administración Pública, ofreciendo un modelo para que los productores se agrupen y puedan optar a determinadas ayudas económicas que faciliten la integración del personal técnico y la puesta en práctica de técnicas de producción integrada y ecológica.

4. Conclusiones.



A lo largo del presente trabajo se han abordado cuestiones relativas al análisis de los perfiles ocupacionales y del impacto de éstas sobre el empleo. Esta tarea se ha cimentado no sólo en el estudio de cuestiones legislativas (normas de reciente aparición y planes y programas públicos, así como las inversiones previstas en éstos), tecnológicas y mercadológicas, sino también en un amplio trabajo de campo mediante el desarrollo de entrevistas a especialistas cualificados en la materia.

El resultado de este trabajo permite afirmar que el sector ambiental presenta unas perspectivas de generación de empleo positivas, conclusión que se enmarca en la línea de otros análisis efectuados en el ámbito internacional y europeo. No obstante, dada la heterogeneidad de este sector económico integrado por actividades de diversa naturaleza (gestión de residuos, tratamiento de aguas, prevención de la contaminación acústica, etc...) no conviene hacer generalizaciones y resulta preciso efectuar un análisis que aborde de forma específica las diferentes actividades.

En la siguiente tabla se presenta a modo de resumen las diferentes actividades presentes en el sector ambiental clasificadas en función de su impacto sobre el empleo:

Impacto sobre el empleo de las actividades del sector económico del medio ambiente			
Negativas	Moderadas	Positivas	Muy Positivas
<ul style="list-style-type: none"> • Depósito en vertedero 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento y depuración de aguas residuales • Recogida de residuos urbanos • Incineración • Residuos Industriales • Recuperación y reciclaje de residuos • Aprovechamiento energético de la biomasa • Gestión de zonas forestales • Actividades internas de protección ambiental en la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento y depuración de aguas residuales (reutilización de aguas) • Compostaje • Energía solar térmica • Aprovechamiento energético de la biomasa • Gestión de espacios naturales protegidos • Servicios ambientales a empresas y entidades • Educación e información ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Energía eólica • Energía solar fotovoltaica • Producción de biocarburantes



Tratamiento y depuración de aguas residuales

El impacto sobre el empleo en el campo de la depuración de aguas residuales va a ser moderadamente positivo. El nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas contempla el desarrollo de nuevas Estaciones de Depuración de Aguas Residuales aunque el número de ejecuciones será menor al experimentado en el periodo 1995-2005 dado el elevado grado de cumplimiento de objetivos de calidad establecidas en las Directivas de UE. Adicionalmente, el tamaño de las depuradoras será menor. En consecuencia, es previsible que la capacidad de creación de empleo en esta actividad se vea agotada a medida que se vayan cumpliendo los objetivos del Plan. Además, podría ser significativa la disminución de puestos de trabajo no cualificados debido a la mecanización de determinadas tareas operativas.

Por otra parte, ha de tomarse en consideración la decidida apuesta del Programa A.G.U.A. por la reutilización de aguas, lo que permite inferir un crecimiento del número de puestos de trabajo asociados a esta actividad. Otro factor a tener en cuenta es el empleo asociado a la gestión y mantenimiento de pequeñas depuradoras de aguas residuales industriales.

Gestión de residuos

La actividad de recogida de residuos urbanos (RU) está experimentando en los últimos años una notable transformación consistente en la introducción de nuevos sistemas de recogida y nuevas tecnologías en los camiones de recogida. Todas estas novedades, además de comportar notables beneficios ambientales (reducción de la contaminación acústica durante la recogida de los residuos o eliminación de olores molestos) persiguen además la mejora de los rendimientos económicos de la actividad a través de la sustitución de mano de obra por tecnología. Adicionalmente, ha de tenerse en cuenta que la propia madurez de la actividad de recogida de Residuos Urbanos hace poco previsible un incremento significativo del empleo ya que la capacidad de recogida existente podrá absorber sin demasiadas dificultades tasas más elevadas de generación de residuos.

Esta tendencia a la baja podrá ser parcialmente contrarrestada por las nuevas necesidades de mano de obra para recogida selectiva. El PNIR 2007-2015 prevé una mayor dotación de contenedores para la recogida de las diferentes fracciones de los Residuos Urbanos. Podrá ser significativa la creación de nuevos empleos asociados a la gestión de puntos limpios (ecoparques) dada la aún insuficiente dotación de este tipo de infraestructuras en España

En cuanto al tratamiento de los residuos urbanos, ha de señalarse que ha evolucionado hacia procesos cada vez más respetuosos con el medio ambiente: se consolida el triaje y compostaje y la incineración con recuperación de energía, mientras que el vertido incontrolado está prácticamente en desuso y es insignificante la cantidad de residuos que se incineran sin recuperación de energía.

El nuevo Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 apuesta por el compostaje como opción para el tratamiento de residuos y establece como prioridad máxima la gestión por medio de esta vía de la fracción orgánica de los RU. A pesar de ello, la evolución de esta actividad se ha visto lastrada por la escasa salida comercial del compost (en muchos casos debido a su deficiente calidad), así como la escasa utilización del mismo por parte de administraciones y entidades privadas.

El impacto sobre el empleo de la actividad de incineración de residuos va a ser moderado. A pesar de tratarse de una opción de tratamiento ecológicamente viable (siempre que la actividad se ajuste a lo establecido en la Directiva 2000/76/CE y el Real Decreto 653/2003), esta opción de gestión tiene bastantes detractores; uno de los argumentos que se suele esgrimir contra la incineración de residuos se basa en la generación de dioxinas y furanos en el proceso. Otro de los factores negativos de la valorización energética se deriva de su efecto desincentivador de



otras modalidades de gestión más óptimas desde el punto de vista medioambiental. El nuevo Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015, solamente ha considerado esta opción en los que la alternativa es o ese tratamiento o el depósito en vertedero.

Según el PNIR, el vertido controlado de residuos en vertederos es la última prioridad entre las opciones de gestión. El objetivo señalado para el horizonte 2012 en el PNIR es eliminar en vertedero el 10-12% de los residuos urbanos generados en este tipo de infraestructuras (actualmente este porcentaje es del 52%). En este contexto, las perspectivas de generación de empleo en esta actividad son negativas.

El mercado de los residuos industriales es uno de los que ofrece un análisis de perspectivas de generación de actividad económica y empleo más inciertas debido a la situación inicial caracterizada por la ausencia de datos suficientes y bien contrastados de generación y gestión de residuos peligrosos. El análisis efectuado en el presente trabajo permite afirmar que la evolución del empleo en la actividad de gestión de residuos peligrosos será moderadamente positiva. El impacto sobre el empleo en esta actividad estará ligado fundamentalmente a la puesta en funcionamiento de nuevas infraestructuras de tratamiento ya que tal y como señala el PNIR 2007-2015, la dotación actual de infraestructuras es insuficiente y, en algunos casos, obsoleta.

En cuanto a la recuperación y reciclaje de residuos, ha de señalarse que las expectativas que en esta materia se crearon con el I Plan Nacional de Residuos Urbanos no se han confirmado. Por todo ello cabe esperar un impacto positivo sobre el empleo en el mercado del reciclaje especialmente en aquellas fracciones que se encuentran más alejadas de los objetivos fijados (plásticos, metales y vidrio). No obstante, dado el importante avance en materia de infraestructuras de tratamiento en los últimos años y la capacidad de las infraestructuras existentes, este impacto se prevé moderado.

Por último, señalar que a corto y medio plazo puede ser relevante el crecimiento de la actividad económica y del empleo en las actividades de reciclaje de materiales que han sido recientemente legislados: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAESS), vehículos al final de su vida útil, neumáticos fuera de uso y los residuos de construcción y demolición (RCDs).

Energías Renovables

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

Por su parte, la energía solar fotovoltaica está experimentando fuertes crecimientos tanto a nivel mundial como de la Unión Europea, en los países en los que se definen marcos adecuados para su desarrollo, como es el caso de España. El desarrollo de la solar fotovoltaica encuentra como principales barreras las de carácter económico, las cuales limitan su desarrollo. La superación de estas barreras determinará en buena medida la evolución del empleo en este ámbito.

A su vez, la existencia de recursos solares muy favorables para el desarrollo de la energía solar térmica, la previsible adecuación técnica y económica de la energía solar térmica al sector de nuevas viviendas con grandes perspectivas de desarrollo en los próximos años (Código Técnico de la Edificación) y las medidas específicas previstas en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 hacen prever un impacto positivo sobre el empleo en este ámbito.

El crecimiento del área de biomasa está condicionado al desarrollo de un mercado maduro de suministro de biomasa, así como al desarrollo normativo que regule la introducción de las



instalaciones de biomasa en el sector doméstico, así como a través de un mayor desarrollo de la normativa AENOR. El análisis efectuado permite afirmar que las expectativas de generación de empleo en este ámbito son moderadas debido principalmente debido a los pocos incentivos en la producción de electricidad en este ámbito.

La producción de biocarburantes es posiblemente el sector de las energías renovables que ha experimentado el más rápido crecimiento en los últimos años en nuestro país. España pasó de la producción nula de kilo toneladas equivalentes de petróleo a producir 228 al año en tan sólo cinco años, con la consecuente generación de puestos de trabajo para lograr dicha producción energética. Con un sector industrial en plena expansión, un entorno legislativo muy favorable y unas expectativas de mercado muy positivas el escenario de expansión de esta actividad es muy optimista.

Gestión de Espacios Naturales Protegidos

La evolución registrada de la superficie protegida en España en la última década, que ha pasado de representar algo más del 5% en 1995 a cerca del 10% de la superficie total, junto a la aparición de nuevas figuras de protección del medio ambiente procedentes de la legislación europea han posibilitado un crecimiento del empleo en la actividad de gestión de espacios naturales. Las restricciones presupuestarias de las Comunidades Autónomas, así como la incapacidad de asumir la gestión del elevado número de nuevos espacios protegidos declarados en la última década, especialmente a partir de la transposición de la Directiva Habitat han constituido en cierto modo un limitante a la creación de empleo en la actividad de Gestión de Espacios Naturales Protegidos. Por otro lado, muchos de los expertos consultados consideran que la protección de espacios naturales ha llegado en nuestro país a una fase de madurez, debido al notable esfuerzo realizado en los últimos años, por lo que la capacidad de generar empleo de esta actividad podría agotarse en el medio y largo plazo. En este contexto, ha de señalarse que el impacto sobre el empleo será positivo a corto plazo en la medida en que se vayan consolidando los planes de gestión de los nuevos espacios naturales (ENP, LIC y ZEPA) y se vaya dotando de contenido a los mismos, pero moderadas a medio y largo plazo debido a la fase de madurez alcanzada en nuestro país en materia de declaraciones de espacios naturales protegidos.

Gestión de Zonas Forestales

La Gestión de Zonas Forestales presenta unas perspectivas de generación de empleo muy vinculadas a la inversión pública en esta materia. La consideración del sector forestal como estratégico por parte de la Unión Europea y la Administración Española debido a las notables implicaciones sobre la calidad ambiental general y el mantenimiento y consolidación de población rural hacen pensar que tanto las inversiones como el empleo permanecerán estable o al alza en los próximos años. El Plan Forestal Español proyectado para un horizonte temporal de cerca de 30 años (2002-2032) presenta objetivos de inversión a largo plazo lo que refuerza esta idea.

Servicios Ambientales a Empresas y Entidades

De forma genérica puede afirmarse que el impacto sobre el empleo de la actividad de Servicios Ambientales a Empresas y Entidades será positivo debido a los siguientes factores:

- Marco legislativo favorable: Cada vez son más los ámbitos de la gestión ambiental que disponen de legislación específica (ruido, contaminación de suelos, etc.) y es constante la revisión de normas que han quedado desfasadas (contaminación atmosférica). Además el marco normativo es cada vez más exigente en cuanto al cumplimiento de estándares ambientales de contaminación. El desarrollo de nuevas leyes que ha obligado a revisar la actuación ambiental de las empresas (Ley 16/2002 de 1 de julio de Prevención y Control integrados de la Contaminación - IPPC) ha supuesto un notable incentivo al mercado de la ingeniería y la consultoría ambiental.



- Tendencia a la subcontratación de servicios: El tamaño medio de la empresa española (pymes y micropymes) impide la creación de servicios o departamentos de medio ambiente en el seno de su organización, por lo que se ven obligadas a externalizar estas actividades y a recurrir a los servicios de empresas especializadas. Asimismo, la Administración Pública Española recurre con cada vez mayor frecuencia a la contratación de servicios especializados de consultoría e ingeniería medioambiental.
- Constante de desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería: La actividad de servicios ambientales a empresas y entidades está asistiendo actualmente al desarrollo de un conjunto de productos de nueva generación más centrados en la obtención de beneficios económicos y sociales de la gestión ambiental que en las actuaciones de carácter correctivo de la contaminación (en general más costosas a medio plazo). La ecoetiqueta, el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), la elaboración de memorias de sostenibilidad, la introducción de sistemas y herramientas de innovación ambiental o la comunicación ambiental son un buen ejemplo de este tipo de productos.

De forma específica, ha de señalarse que el empleo asociado a la protección del ambiente atmosférico se verá favorecido a medio plazo por la puesta en marcha de planes y programas públicos en materia de prevención de la contaminación atmosférica ligados fundamentalmente al cumplimiento de los acuerdos suscritos en materia de cambio climático, así como por la futura entrada en vigor de Ley Calidad del aire y protección de la atmósfera. El impacto positivo sobre el empleo será, en cualquier caso, moderado ya que las actuaciones de mayor calado en materia de prevención de la contaminación atmosférica apuntan hacia instrumentos económicos y fiscales.

Por su parte, la contaminación acústica es uno de los ámbitos de la gestión ambiental que dispone de un cuerpo normativo más reciente. La legislación de reciente aparición en la materia y las obligaciones que ésta impone a los diferentes agentes sociales va a suponer, sin duda, un estímulo para este mercado.

En una situación muy similar se encuentra la actividad recuperación de suelos contaminados debido a la nueva legislación que conlleva obligaciones para los titulares de suelos contaminados. Como contrapartida, señalar que uno de los principales problemas a los que se enfrenta el desarrollo de la actividad es el elevado coste de las actuaciones de descontaminación de suelos. En este sentido, diversos expertos señalan que a pesar de que existen técnicas para su limpieza y recuperación, por lo general su coste es tan alto que resultan inviables en la práctica.

Educación e información ambiental

Según el Libro Blanco de Educación Ambiental *“se observa una tendencia hacia la consolidación de equipos estables y la asignación de presupuestos específicos dedicados a la educación ambiental. Los recursos humanos y materiales se han incrementado y diversificado, al igual que las dotaciones para subvencionar a las instituciones locales, asociaciones y entidades sin ánimo de lucro”*. Así, desde principios de los 90, se han venido incorporando nuevos agentes al patrocinio de iniciativas de educación ambiental, entre ellos, de forma destacada, grandes empresas que han financiado campañas, actividades, equipamientos y materiales. Empresas vinculadas directamente o no con la gestión ambiental, fundaciones y, particularmente, las obras sociales de las cajas de ahorro han dedicado cada vez más atención a los temas ambientales y a su tratamiento educativo. Otros factores que hacen prever una evolución positiva del empleo en el campo de la educación ambiental son un marco normativo favorable y la presencia de campañas e iniciativas de educación ambiental en planes y programas públicos.

En materia de información ambiental, la normativa derivada de Aarhus (Ley 27/2006 de Aarhus) y las obligaciones y derechos establecidos relativos a la información y la participación permiten prever una evolución positiva del empleo en este ámbito.

Actividades internas de protección ambiental en la empresa



a la introducción de mejoras en la gestión ambiental de la empresa y a la extensión de los sistemas de gestión medioambiental en el tejido industrial. Así, la evolución futura del volumen de puestos de trabajo con contenido medioambiental en el tejido industrial va a depender fundamentalmente de la evolución del control y vigilancia del cumplimiento de la legislación medioambiental por parte de la Administración y el endurecimiento del marco legislativo y de la presión por parte de los clientes tanto públicos (Contratación pública sostenible) como privados. Sin embargo, aunque la evolución de este conjunto de factores se prevé favorable, el ritmo de crecimiento del empleo no se prevé que sea significativo. La razón fundamental que explica esta aparente paradoja es la escasa capacidad financiera y de recursos de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), lo que traslada la capacidad de creación de empleo de contenido ambiental al sector económico del medio ambiente a través de la subcontratación.

Bibliografía.



Cachón Rodríguez, Lorenzo (1998): *Nuevos yacimientos de empleo en España*, Ed. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

European Commission (1999): *Employment and Environment. Principles and recommendations from the European Consultative Forum on the environment and sustainable development*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

European Commission (1998): *Environment and Employment. Building a Sustainable Europe*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

European Commission. Directorate General XI (1999): *EU Focus on Green jobs*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

European Commission. Directorate General V (1997): *Job creation in the environmental sector: local employment initiatives in Europe*, Europäische Akademie für Städtische Umwelt, Berlin.

European Commission (2000): *Les emplois verts dans la ligne de mire de l'UE*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

Fundación Entorno (2000): *Avance de conclusiones del Estudio Empleo y Formación en el Sector del Medio Ambiente en España*, Madrid.

Gomez Orea, Domingo et al. (1997): *Nuevos yacimientos de empleo en la gestión ambiental*, Ed. Agrícola Española, Madrid

Imedes (2000): *Situación y tendencias del empleo ambiental en la Comunidad Valenciana*, Valencia

Instituto Nacional de Empleo (2001): *Estudio de las Ocupaciones relacionadas con el cuidado y mejora del medio ambiente*

Instituto Nacional de Empleo (2007): *Estudio sobre los perfiles ocupacionales de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2005): *Estudio Marco sobre sectores y ocupaciones medioambientales*.

MINER, IDAE (1999): *Plan de fomento de las energías renovables*

Ministerio de Medio Ambiente (2000): *Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006)*, Madrid.

OCDE (1997): *Políticas ambientales y empleo*.

Servicio Público de Empleo Estatal (2007): "Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo"

Sonderris, E. (1999): *Green jobs: Sustainable job creation in the European Union*, General Workers Union in Denmark, Copenhagen.

