

# Informe Empleo verde en una economía sostenible



Fundación Biodiversidad



OBSERVATORIO DE LA  
SOSTENIBILIDAD  
EN ESPAÑA (OSE)

EMPLEO VERDE  
EN UNA ECONOMÍA SOSTENIBLE

## ÍNDICE

pág. 5	Preámbulo de Teresa Ribera, Secretaria de Estado de Cambio Climático
pág. 7	Presentación de Ana Leiva, Directora de la Fundación Biodiversidad, y Luis M. Jiménez Herrero, Director Ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España
pág. 8	Autores y agradecimientos
pág. 9	<b>I. OBJETO, MÉTODO Y ESTRUCTURA</b>
pág. 17	<b>II. RESUMEN EJECUTIVO: PRINCIPALES CONCLUSIONES</b>
pág. 33	<b>CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL: EMPLEO, MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD</b>
pág. 35	1.1. Introducción
pág. 35	1.2. Empleo y medio ambiente: revisión histórica y analítica
pág. 36	1.3. Empleo y actividades relacionadas con el medio ambiente: definiciones y tipología
pág. 38	1.4. Evolución de las categorías y clasificaciones del empleo y las actividades ambientales
pág. 38	1.5. La nueva economía sostenible: el <i>New Green Deal</i> y el empleo verde
pág. 41	<b>CAPÍTULO 2. CONTEXTO DE REFERENCIA Y FUERZAS MOTRICES PARA EL EMPLEO VERDE</b>
pág. 43	2.1. El cambio de modelo sobre bases económicas y empleos sostenibles
pág. 43	2.2. Retos para la sostenibilidad en España: tendencias futuras de creación de empleo verde
pág. 48	2.3. El marco normativo como fuerza motriz del empleo verde
pág. 57	<b>CAPÍTULO 3. EL EMPLEO VERDE EN ESPAÑA: ESTRUCTURA, CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN</b>
pág. 59	3.1. Estructura productiva relacionada con el medio ambiente
pág. 59	3.2. Evolución del empleo verde: una visión de conjunto
pág. 62	3.3. Localización espacial del empleo verde
pág. 66	3.4. Estructura sectorial del empleo verde y análisis de tendencias de crecimiento del empleo
pág. 77	3.5. Características del empleo verde
pág. 80	3.6. Carencias y necesidades formativas del empleo verde
pág. 81	3.7. Efecto arrastre del empleo verde
pág. 83	3.8. Efectos arrastre y territorio
pág. 85	<b>CAPÍTULO 4. GENERACIÓN DE EMPLEO EN SECTORES ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE</b>
pág. 87	4.1. Agricultura y ganadería ecológicas
pág. 98	4.2. Gestión de espacios naturales
pág. 109	4.3. Tratamiento y depuración de aguas residuales
pág. 127	4.4. Gestión y tratamiento de los residuos
pág. 150	4.5. Energías renovables
pág. 170	4.6. Gestión de zonas forestales
pág. 191	4.7. Servicios ambientales a empresas y otras entidades
pág. 207	4.8. Educación e información ambiental
pág. 220	4.9. Actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios
pág. 237	4.10. Empleo público ambiental
pág. 246	4.11. Tercer sector
pág. 249	4.12. I+D+i ambiental
pág. 261	<b>CAPÍTULO 5. YACIMIENTOS EMERGENTES DE EMPLEO VERDE Y ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE RECONVERSIÓN EN ACTIVIDADES SOSTENIBLES</b>
pág. 263	5.1. Tecnologías de la información y la comunicación
pág. 268	5.2. Rehabilitación-edificación sostenible
pág. 279	5.3. Turismo sostenible
pág. 289	5.4. Actividades específicas relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático
pág. 293	5.5. Transporte y movilidad sostenibles
pág. 300	5.6. Economía de la biodiversidad
pág. 305	5.7. Cultivos agroenergéticos
pág. 310	5.8. Sector del automóvil
pág. 315	5.9. Ecología industrial
pág. 319	<b>ANEXOS</b>
pág. 321	Anexo I. Instrumentos de impulso: el Programa empleaverde y la Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible
pág. 323	Anexo II. Anexo normativo
pág. 337	Anexo III. Marco metodológico
pág. 355	Anexo IV. Listado de tablas, figuras y mapas
pág. 362	Anexo V. Siglas
pág. 364	Anexo VI. Bibliografía

## Teresa Ribera. Secretaria de Estado de Cambio Climático

Los grandes desafíos a los que nos enfrenta el cambio climático se deben transformar en oportunidades. Con esta idea debemos transitar hacia economías y formas de vida sostenibles capaces de generar actividades que promuevan la creación de empleo, directa o indirectamente, tanto en los sectores tradicionalmente vinculados a la gestión ambiental, como en los nuevos yacimientos que emergen ante el cambio de modelo productivo.

Según el PNUMA, los empleos verdes son aquéllos que reducen el impacto ambiental de empresas y sectores económicos hasta alcanzar niveles sostenibles. Son empleos que ayudan a reducir el consumo de energía, materias primas y agua mediante estrategias de eficiencia, a descarbonizar la economía y a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, a disminuir o evitar por completo todas las formas de desechos y de contaminación, y a proteger y restablecer los ecosistemas y la biodiversidad.

El Gobierno de España ya ha tomado la iniciativa para profundizar en la transformación del modelo productivo mediante el Proyecto de Ley de Economía Sostenible (LES) y la Estrategia para una Economía Sostenible, que conforma un marco estratégico del sistema productivo más amplio a medio plazo. Este marco estratégico, contando con la participación del conjunto de la sociedad, contempla cambios estructurales, que según el Informe Económico del Presidente del Gobierno podrán generar hasta 2.775.000 empleos verdes en 2020.

En el texto del Proyecto de esta Ley se menciona que España tiene el objetivo para el año 2020 de reducir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero respecto de los niveles de 1990, de alcanzar un consumo del 20% de energías renovables sobre el total de consumo de energía y de que al menos un 10% de consumo de energía en el sector transporte provenga de fuentes renovables. Conseguir esta sostenibilidad medioambiental que propone la LES pasa por la toma de medidas que tendrán consecuencias directas o indirectas en la creación de empleo que éstas generen.

En este sentido, las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático ya están adelantando la generación de empleos ligados a la nueva economía sostenible y al cambio de modelo productivo mediante el fomento de actividades de alto contenido ambiental.

Las iniciativas estratégicas en España están en consonancia con la visión de la Unión Europea para el próximo decenio. Así, la Estrategia UE 2020 marca como prioridades clave crear una económica competitiva, conectada y más respetuosa con el medio ambiente, no sólo creando nuevas industrias, sino también acelerando la modernización de los sectores industriales existentes en Europa. Al mismo tiempo, se estimula el uso más eficiente de los recursos, en particular de la energía y la aplicación de nuevas tecnologías más respetuosas con el medio ambiente, con el fin de crear nuevos empleos y servicios, que ayudarán a la Unión Europea a mantener una base manufacturera sólida y un sector de servicios dinámico, y a alcanzar sus objetivos medioambientales y climáticos. Esta perspectiva marca las bases para transitar hacia modelos de producción y consumo más eficientes en el uso de los recursos naturales y humanos.

El informe que ahora presentamos, realizado por la Fundación Biodiversidad y el Observatorio de la Sostenibilidad en España, responde a una iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino con la finalidad de conocer mejor los planteamientos de generación de empleo vinculados con las actividades ambientales, así como analizar las nuevas oportunidades que emergen para afrontar los retos del cambio global donde la crisis climática ocupa un lugar destacado. Los resultados que ofrece el estudio parecen optimistas. El empleo en el sector ambiental en España representa hoy un 2,62% de la población ocupada. En concreto, el 20,6% del total de los empleos verdes se concentra en el sector de las renovables, en el que se ocupan 109.368 puestos de trabajo, cifra que sólo es superada por el sector dedicado a la gestión y tratamiento de residuos, con 140.343 puestos de trabajo. Estas cifras se incrementarán en los próximos años con el marco normativo existente, que empuja hacia un nuevo modelo energético.

Es, por tanto, el propósito de este informe poner de manifiesto los primeros resultados que ya se están consiguiendo, y el pronóstico a largo plazo de un futuro mucho más prometedor con el esfuerzo de todos, que permita consolidar la transición hacia un futuro sostenible.

Agradezco a la Fundación Biodiversidad y al Observatorio de la Sostenibilidad en España este informe, conociendo el esfuerzo de sus autores y colaboradores, así como las iniciativas propuestas para seguir generando dinámicas positivas de creación de empleo verde. Todo ello uniendo esfuerzos para combatir el cambio climático y fomentar el desarrollo sostenible, saliendo de esta crisis económica y ambiental globalizada. Un mismo y único esfuerzo para varios objetivos. Hagámoslo.

Ana Leiva.

Directora de la Fundación Biodiversidad

Luis M. Jiménez Herrero.

Director ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE)

Este es el primer informe conjunto de la Fundación Biodiversidad y del Observatorio de la Sostenibilidad en España. Atendiendo a una iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, hemos unido nuestros esfuerzos por un interés común: poner de manifiesto el potencial de un cambio de modelo productivo en España, orientado hacia una economía más sostenible, generando nuevos empleos verdes y, como consecuencia, un desarrollo que, además, integre la sostenibilidad ambiental y social.

Avanzar hacia una economía sostenible conlleva un nuevo despegue del empleo que conjugue la generación de beneficios, la reducción de las desigualdades sociales y la protección y mejora del entorno mediante la inversión en una nueva serie de activos basados en las tecnologías limpias y eficientes, en la ecoinnovación y en las energías renovables, entre otros. Se orienta así el modelo productivo hacia procesos menos intensivos en materia, energía y carbono, lo cual irá consolidando, a su vez, una respuesta estratégica para hacer frente al cambio climático.

Además de la posibilidad creciente de contar con nuevos empleos en sectores tradicionalmente relacionados con el cuidado del medio ambiente, como el tratamiento y la gestión del agua, la gestión de los residuos, los servicios ambientales, la protección de los espacios naturales y de la biodiversidad, la gestión forestal sostenible, el turismo rural o la educación y formación medioambiental, surgen ahora con fuerza otros sectores emergentes, impulsados por la implantación de las políticas ambientales y de las estrategias de sostenibilidad a distintos niveles, escalas y sectores. Todo ello ayudará a conservar buena parte de los empleos existentes, a mejorar su cualificación y a generar nuevos puestos de trabajo con un impacto positivo en variadas actividades. Es una oportunidad que no debemos dejar pasar.

De estas constataciones ha surgido la necesidad de realizar un informe que profundice en la evaluación del “empleo verde” existente en la actualidad y, sobre todo, que analice los posibles nuevos yacimientos, haciendo un repaso de las investigaciones en este campo y considerando las oportunidades que nos brinda la normativa nacional e internacional, a la vez que se proponen buenas prácticas en distintos sectores productivos.

Pero el esfuerzo y el interés por avanzar hacia el cambio de modelo no concluyen con la publicación de este informe. Ambas organizaciones seguiremos trabajando para potenciarlo con nuestras actividades. El Programa empleaverde o la Plataforma de Comunicación Empleo Verde y Economía Sostenible, similar a otras plataformas del Observatorio de la Sostenibilidad en España, son herramientas de gran calado para divulgar y promocionar las actividades favorables a la creación de empleos verdes, dignos y sostenibles.

En el caso de la Plataforma, como lugar de encuentro de instituciones, entidades públicas y privadas, empresas, asociaciones empresariales, organizaciones sindicales, fundaciones y organizaciones no gubernamentales interesadas en la promoción de los empleos derivados de una economía sostenible.

El Programa empleaverde, como instrumento para ejecutar proyectos cuyo objetivo sea la creación o reconversión de actividades económicas, así como la formación y mejora de la capacitación ambiental de trabajadores de pymes y profesionales autónomos.

El interés del Observatorio de la Sostenibilidad en España y de la Fundación Biodiversidad va en este camino y, por tanto, como entidades obligadas a sacudir conciencias y despertar acciones, no podemos perder la oportunidad de impulsar los empleos verdes en el contexto de un cambio de modelo de producción y consumo, hacia una economía plenamente sostenible. Esperemos que las cifras que este informe recoge se amplíen en el futuro próximo, consolidando el cambio de tendencia hacia un sistema más humano, justo y equitativo.

## AUTORES Y AGRADECIMIENTOS

### **Dirección:**

Luis M. Jiménez Herrero (OSE) y Ana Leiva (FB)

### **Coordinación:**

Sonia Castañeda y Guadalupe García (FB)

Lucía Landa e Isidro López (OSE)

**Equipo de trabajo:** Este estudio ha sido elaborado por el equipo del Observatorio de la Sostenibilidad en España y la Fundación Biodiversidad, en colaboración con el Institut Mediterrani pel Desenvolupament Sostenible (IMEDES).

**Agradecimientos:** Se agradece la información, comentarios y aportaciones facilitados por más de 1.600 organizaciones y personas del ámbito científico, empresarial, sindical, no gubernamental y de la Administración pública.

### **En particular a:**

De la Cruz Leiva, José Luis (OSE); Guaita García, Noelia (OSE); Delgado Jiménez, Alexandra (OSE); Álvarez-Uría Tejero, Pilar (OSE); Alfaya Arias, Valentín (Ferrovia); Barbero Barrera, Mar; Blanco, Ricardo (MITyC); de Luxán, Margarita (UPM); Díaz Abarca, Raquel; Frías San Román, José (Territorio y Actividad Económica, MITyC); García Torres, José Leopoldo (Geosolmax); Gómez Muñoz, Gloria; Hernández Aja, Agustín (UPM); Hernández Pezzi, Carlos (Consejo Superior de Arquitectos); Jiménez Beltrán, Domingo; Nieto, Joaquín (Sustainlabour); Pedrals Puges, Núria (Generalitat de Catalunya); Román López, Emilia; y Rubio del Val, Juan (Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda SLU).

Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC); Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE); Asociación Española de Turismo Rural (ASETUR); Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASEMFO); Asociación Nacional para la Vivienda del Futuro (ANAVIF); Asociación Técnica para la Gestión de Residuos, Aseo Urbano y Medio Ambiente (ATEGRUS); Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA); Asociación Vida Sana; Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM); Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC); Confederación de Organizaciones de Selvicultores de España (COSE); Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE); Confederación Nacional de la Construcción (CNC); Ecoembalajes España, SA (ECOEMBES); EUROPARC-España; Federación Española de Asociaciones de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos (TECNIBERIA); Fundación Andanatura; Fundación Movilidad; Institut Cartogràfic de Catalunya; Instituto Geográfico Nacional; Instituto Nacional de Estadística; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE); Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS); Ministerio de Defensa, Ejército del Aire (CECAF); revista Energías Renovables; Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE); TRAGSA; y Unión General de Trabajadores (UGT).

# OBJETO, MÉTODO Y ESTRUCTURA

## OBJETO

*El mundo debería ser diferente después de la crisis*

“Para recuperarse de la crisis: un pacto mundial para el empleo”:  
Resolución 19 de junio de 2009 (OIT).

Entendiendo la importancia de avanzar hacia una economía orientada por los principios de sostenibilidad, mediante un cambio estructural del modelo productivo actual, y al tiempo hacer frente a la crisis económica generalizada, nace este informe sobre *Empleo verde en una economía sostenible* con el objetivo de analizar la evolución de las actividades e iniciativas ambientales que tradicionalmente vienen generando empleo en España. También se abordan las múltiples posibilidades que presenta el contexto socioeconómico actual para un mayor desarrollo de estas ocupaciones y otras emergentes que afloran de los nuevos modelos de producción y consumo sostenibles. El caso español, lejos de ser una simple variante de las circunstancias que comparten otros países desarrollados, es un caso señero de generación de dinámicas sinérgicas entre empleo y medio ambiente, como es, por ejemplo, el caso del sector de las energías renovables, cada vez más imitado en otros países de nuestro entorno.

El contexto actual puede impulsar el necesario cambio hacia una economía con mayor diversidad de alternativas y oportunidades económicas, sociales y ambientales. Y, sobre todo, una economía más ecoeficiente y más integrada en el medio ambiente y ajustada a las capacidades de carga de los ecosistemas y potenciadora de los bienes y servicios ecosistémicos. Es imprescindible cambiar la apreciación de que la inversión ambiental está disociada del beneficio económico y que la protección del medio ambiente supone un obstáculo para el desarrollo socioeconómico, porque la realidad demuestra que la protección y mejora del medio ambiente es rentable y beneficiosa para todos.

La Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible (EDS-UE, 2006) ya mencionaba la importancia de crear una economía próspera, innovadora, rica en conocimientos, competitiva y eficiente desde el punto de vista ecológico que proporcione altos niveles de vida y un empleo pleno y de calidad para toda la Unión Europea. La Estrategia UE 2020, que marca las pautas para una nueva economía, concluye que “la salida de la crisis debería ser el punto de entrada en una nueva economía social de mercado sostenible, más inteligente y más respetuosa con el medio ambiente, en la que nuestra prosperidad reposará en la innovación y en una mejor utilización de los recursos, y cuyo principal motor será el conocimiento (...) una economía basada en el conocimiento, conectada, más respetuosa del medio ambiente y más inclusiva, capaz de crecer de forma rápida y sostenible y de generar altas tasas de empleo y de progreso social”.

Así, en las páginas siguientes, ante una situación y perspectivas favorables para promover una transformación hacia una economía sostenible, se plantea el análisis de los sectores económicos tradicionales relacionados con el medio ambiente en España, así como la incidencia de otros sectores que son potencialmente generadores de nuevos yacimientos de empleo verde y actividades sostenibles.

## MÉTODO

Al intentar desarrollar el análisis sobre la situación del empleo verde en España se han encontrado dificultades metodológicas que han de ser mencionadas y tenidas en cuenta en la lectura de este informe. Para salvar estas dificultades, la elaboración del informe se ha ido apoyando en tres partes fundamentales: fase documental, fase experimental, en la que se llevaron a cabo las encuestas que nutren parte de los datos expuestos, y fase de análisis o fase de explotación de la información y evaluación de resultados. La cuantificación de empleo verde para algunos sectores tradicionales ha sido posible a través del análisis de los resultados de las encuestas realizadas a través de datos proporcionados por las asociaciones de empresarios o instituciones como el INE, por ejemplo, para los empleos de la ecoindustria, etc. Para otros sectores, la cuantificación ha sido más difícil, sobre todo para aquellos considerados como yacimientos de empleo verde o en potencial reconversión hacia el empleo verde.

La metodología de trabajo de este informe se divide en dos partes, siguiendo, asimismo, su estructura general. La primera parte, más teórica o conceptual, se ha basado en el análisis de las investigaciones desarrolladas hasta este momento, haciendo una revisión del estado del arte, que también ha servido de base para el análisis de la parte dedicada a los yacimientos de empleo verde y actividades en reconversión. Los nuevos yacimientos de empleo no pueden ser suficientemente cuantificados, en la medida que no existen datos oficiales ni encuestas que puedan cubrir el vacío de datos. De esta manera, la revisión de la literatura internacional ha permitido cubrir, en parte, dicho hueco. Por tanto, la fase 1 de la metodología -la fase documental- ha permitido elaborar la parte teórica de este informe (que comprende los capítulos 1 y 2) -véase el siguiente apartado referido a la estructura- y la parte dedicada a los yacimientos de empleo.

Por otra parte, el esquema metodológico seguido para el desarrollo del análisis referido a la evolución del empleo relacionado con el medio ambiente en distintos sectores y actividades se plantea en tres fases diferenciadas, según se detalla a continuación:

**FASE 1. FASE DOCUMENTAL O FASE PREVIA.** Esta fase agrupa todos los trabajos previos al inicio del trabajo de campo (fase experimental). Sus objetivos fundamentales son:

- Desarrollo de una exhaustiva labor de búsqueda, recopilación y análisis de toda la documentación e información ya disponible en estudios y publicaciones sobre empleo verde y todos aquellos análisis similares realizados a nivel internacional, europeo y autonómico.
- Elaboración de una base de datos de empresas de la economía verde en España.
- Diseño de cuestionarios y guiones de entrevistas.

**FASE 2. FASE EXPERIMENTAL.** Esta fase agrupa todas las actuaciones propias del trabajo de campo. Sus objetivos principales son:

- Revisar la metodología planteada, fundamentalmente los cuestionarios y las entrevistas, basándose en muestreos pretest.



- Desarrollo del trabajo de campo cuantitativo (encuestas).
- Desarrollo del trabajo de campo cualitativo (entrevistas).

**FASE 3. FASE DE ANÁLISIS O FASE DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS.** Esta fase agrupa todas las tareas de análisis de los resultados del estudio con los datos recogidos en la fase documental y en la fase experimental. Objetivos:

- Análisis de la información cualitativa y cuantitativa.
- Redacción del informe final.

#### Fase 1. Fase documental o fase previa

Esta primera fase consta de estas cuatro actividades:

**Actividad 1.** Recopilación y análisis de información existente del sector en el ámbito autonómico, nacional e internacional (análisis de fuentes secundarias).

**Actividad 2.** Definición de economía sostenible y análisis comparativo con otras clasificaciones.

**Actividad 3.** Elaboración de una base de datos de la economía verde en España.

**Actividad 4.** Diseño de cuestionarios y guiones de entrevistas.

**Actividad 1.** Recopilación y análisis de información existente del sector en el ámbito autonómico, nacional e internacional (análisis de fuentes secundarias)

La realización de una exhaustiva labor de búsqueda, recopilación y análisis de toda la documentación e información ya disponible sobre estudios y publicaciones que abordan la cuestión del empleo verde y todos aquellos análisis similares realizados a nivel internacional, europeo y autonómico ha constituido el punto de partida del presente trabajo.

A escala europea e internacional se ha prestado especial atención a los informes Eurostat sobre la evolución del mercado ambiental desarrollados a nivel europeo y regional (Alemania, Suecia, Francia, etc.), así como a los trabajos desarrollados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el marco de la iniciativa conjunta *Empleos verdes* emprendida por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Internacional de Empleadores (OIE) y la Confederación Sindical Internacional (CSI).

A escala nacional se han desarrollado dos estudios que abordan variables similares a las planteadas en el presente informe: Avance de conclusiones del estudio *Empleo y formación en el sector del medio ambiente en España* (Fundación Entorno, 2000) y *Estimación del Empleo Ambiental en España* (Ministerio de Medio Ambiente, 2000). Se han analizado asimismo otros informes y estudios sectoriales que abordan la cuestión ambiental desde el punto de vista del empleo, como, por ejemplo, el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2005-2010, estudios realizados por organizaciones sindicales, asociaciones sectoriales, cámaras de comercio, industria y navegación y universidades.

A escala autonómica, son pocas las comunidades que han abordado estudios de esta naturaleza. Con carácter explorato-

rio, se han desarrollado análisis de los trabajos realizados en Cataluña (*Estudi i directori del sector econòmic del medi ambient a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Fundació Fórum Ambiental, 2006), Comunidad Valenciana (*Situación y tendencias del empleo ambiental en la Comunidad Valenciana*, Generalitat Valenciana, Imedes, 2000), Andalucía (*Empleo y medio ambiente en Andalucía*, EGMASA, 2004) y País Vasco (*Informe sectorial del sector ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras, 2001).

De la misma forma, se han analizado los planes y programas del Gobierno de España en materia de medio ambiente, así como otros planes afines para determinar el impacto de la política de inversiones y la actuación pública sobre los sectores objeto de análisis. Estos planes y programas constituirán una fuente directa de estimación de la evolución de la economía y el empleo verde, así como de las principales necesidades formativas derivadas de dicha evolución. A modo de ejemplo, se citan algunos de los planes considerados:

- Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015.
- Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010.
- Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015 (PNCA).
- Plan Forestal Español (2002-2032).
- Plan Nacional de I+D+i (2008-2011).
- Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011.
- Plan Integral de Automoción (2009).
- Plan de Competitividad del Sector de la Automoción.
- Plan de Rehabilitación de Edificios (2009-2012).
- Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación (2009-2012).

En el anexo metodológico se ha añadido la tabla que recoge la revisión realizada de los estudios existentes, clasificando los datos por el territorio al que se refieren, el sector, el dato que arroja o la clase del dato.

**Actividad 2.** Definición de economía/empleo verde y análisis comparativo con otras clasificaciones

Diversos estudios realizados en el ámbito internacional, estatal y autonómico han caracterizado la economía y el empleo verde. Si bien las diversas clasificaciones responden a un patrón común, éstas presentan diferentes matices en cuanto a la identificación y delimitación de sectores y actividades económicas. En esta subfase del estudio se efectúa un análisis comparativo de la definición propuesta en el presente trabajo con otras existentes a nivel nacional e internacional. Concretamente se compara con las clasificaciones propuestas por UNEP/ILO, OCDE y Eurostat.

**Actividad 3.** Elaboración de una base de datos de empresas con actividades ambientales en España

Dado del carácter transversal y multisectorial de las actividades ambientales, no existen bases de datos de empresas consolidadas. En este sentido, uno de los pilares del presente trabajo ha sido la elaboración de una sólida base de datos de empresas por actividades ambientales y por comunidades autónomas que permitiera desarrollar el posterior trabajo de campo.

Las fuentes empleadas para la elaboración de la base de datos son las que se detallan a continuación:

- Directorio del agua 2009 (Reed Business Information).
- Base de datos del Sistema Español de Información sobre el Agua (Hispagua).
- Listados oficiales de gestores autorizados de residuos de todas las comunidades autónomas.
- Directorio de empresas de energías renovables del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE).
- Listados de asociados a asociaciones empresariales de los sectores objeto de estudio: ASEGRE, ANARPLA, REPACAR, ARPAL, ANAREVI, ECOVIDRIO, ECOEMBES, APPA, ASIF, ASIT, ASEMFO, ANAVAM, TECNIBERIA, ACECMA, asociaciones de educación ambiental, etc.).
- Directorio de empresas de medio ambiente de Andalucía.
- Directorio de empresas del sector económico del medio ambiente de Cataluña.
- Directorio de empresas de sector ambiental de la Comunidad Valenciana.
- Empresas acreditadas por la Entidad Nacional de Acreditación y Certificación (ENAC) para la certificación de sistemas de gestión ambiental.
- Listados de empresas de ingeniería, consultoría y educación ambiental de la cámaras provinciales de comercio, industria y navegación.

La cuantificación del número de empresas cuya actividad principal está directamente relacionada con el medio ambiente y el número de empresas que cuentan con un departamento o división de medio ambiente se detalla en el Anexo III (Anexo metodológico).

#### Actividad 4. Diseño de cuestionarios y guiones de entrevistas

La última actividad dentro de la fase documental/fase previa se centró en el diseño de los cuestionarios y de los guiones de las entrevistas que sirvieron para recabar la información directa del presente estudio. Los aspectos contemplados tanto en los cuestionarios como en las entrevistas son todos los que se recogen en el apartado anexo metodológico (variables objeto de análisis en el presente trabajo). En el anexo metodológico se presentan los modelos de entrevista y cuestionario (encuesta) empleados en el estudio.

#### Fase 2. Fase experimental

La diversidad de agentes públicos y privados, actividades económicas y variables para investigar ha determinado la necesidad de diseñar una estrategia metodológica multimétodo, que incorpora la aplicación simultánea de distintos métodos y técnicas complementarias de recopilación y análisis de datos. En la Tabla I.1 se resumen los sectores y actividades objeto de análisis, las variables analizadas y el tipo de técnica de investigación:

Tabla I.1. Sectores objeto de análisis, variables analizadas y técnica de investigación.

Sector analizado	Variables objeto de análisis	Tipo de técnicas de investigación
<ul style="list-style-type: none"> <li>· TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS</li> <li>· GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS</li> <li>· ENERGÍAS RENOVABLES</li> <li>· GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES</li> <li>· SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS Y ENTIDADES</li> <li>· EDUCACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· A. Empleo ambiental</li> <li>· B. Nivel de cualificación profesional de los trabajadores</li> <li>· C. Evolución reciente y tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector</li> <li>· D. Cualificaciones profesionales asociadas a las nuevas contrataciones</li> <li>· E. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores de las actividades objeto de estudio</li> <li>· F. Análisis de la dimensión empresarial del sector</li> <li>· Efecto arrastre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Técnicas cuantitativas de investigación (Encuestas)</li> <li>· Técnicas cualitativas de investigación (entrevistas)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· ACTIVIDADES INTERNAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA Y SERVICIOS</li> <li>· EMPLEO PÚBLICO EN MATERIA AMBIENTAL</li> <li>· SECTOR GESTIÓN DE ESPACIOS NATURALES</li> <li>· SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA ECOLÓGICAS</li> <li>· I+D+i AMBIENTAL</li> <li>· TERCER SECTOR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· A. Empleo ambiental</li> <li>· B. Nivel de cualificación profesional de los trabajadores</li> <li>· C. Evolución reciente y tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Técnicas cuantitativas de investigación (Encuestas)</li> <li>· Técnicas cualitativas de investigación (entrevistas)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· SECTORES Y ACTIVIDADES EMERGENTES O CON POTENCIAL DE RECONVERSIÓN EN ACTIVIDADES SOSTENIBLES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· A. Nivel de cualificación profesional de los trabajadores</li> <li>· B. Tendencias de crecimiento del empleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Técnicas cualitativas de investigación (entrevistas)</li> </ul>

**Actividad 1.** Definición de la metodología de cálculo del empleo verde

La diversidad de los sectores analizados ha obligado a emplear metodologías adaptadas a la especificidad y características de cada uno de los sectores. Se exponen a continuación las metodologías de cálculo empleadas:

1/A. *Estimación a partir del trabajo de campo vía encuestas (fuentes directas)*

- Sectores analizados: tratamiento y depuración de aguas residuales, gestión y tratamiento de residuos, energías renovables, servicios ambientales a empresas y educación ambiental.
- La existencia de un sector empresarial privado consolidado

ha permitido la confección de una base de datos de empresas y posterior encuesta a una muestra significativa (cerca de 1.500 encuestas).

- La estimación del número de empleados de los citados sectores se ha efectuado a partir de los resultados de las encuestas. A continuación se presenta la ficha técnica de trabajo de campo desarrollado y la metodología empleada (véase Anexo III. Anexo metodológico).

El número de empleos generados por los citados sectores se ha calculado a partir de los datos obtenidos en la muestra y aplicando los coeficientes de ponderación oportunos, el tamaño medio de la plantilla de trabajadores para de cada uno de los sectores contemplados (tratamiento y depuración de aguas residuales, gestión y tratamiento de residuos, etc.).

Paralelamente, se ha analizado el marco muestral utilizado como referencia para la realización de la presente investigación. Este análisis ha permitido determinar la distribución de las empresas del sector a partir del cruce de las variables relativas a comunidad autónoma y sector. Esta distribución, junto con el tamaño medio de la plantilla, nos ha permitido determinar el número total de empleos generados por el sector.

#### 1/B. Estimación a partir de fuentes indirectas

- Sectores analizados: agricultura y ganadería ecológica, gestión de zonas forestales, empleo ambiental en la industria y en los servicios, e I+D+i ambiental.
- Agricultura y ganadería ecológica: la variable principal empleada ha sido el número de hectáreas/cabezas de ganado en régimen de agricultura/ganadería ecológica (estadística oficial del INE) y aplicación de ratios de empleos por ha/cabeza de ganado. Se tomó en consideración la mayor intensidad en el uso de mano de obra en la agricultura ecológica a través de la aplicación de un factor multiplicador (1,2).
- Gestión de zonas forestales: datos INE (Encuesta de Población Activa).
- Empleo ambiental en la industria y en los servicios : estimación del número de empleados mediante la aplicación de ratios número de empleados en las áreas de medio ambiente/tamaño de empresa/sector industrial (ofrecidos por las asociaciones empresariales o institutos tecnológicos sectoriales) al Directorio Central de Empresas (DIRCE). Para evitar doble contabilidad, se eliminaron las empresas de los sectores específicamente ambientales (residuos, aguas, silvicultura, etc.).
- I+D+i ambiental : la variable principal para la realización del cálculo ha sido la distribución porcentual del presupuesto público en I+D por objetivos socioeconómicos a partir de la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Presupuestos y Programas Científicos (NABS 2007), que contempla partidas específicas en el área ambiental. Posteriormente se aplicaron los ratios de participación de la I+D+i ambiental a la estadística oficial del INE sobre personal empleado en actividades de I+D.

#### 1/C. Consulta directa vía entrevista o encuesta

- Sectores analizados por esta vía: gestión de espacios naturales, sector público (incluyendo administración autonómica, diputaciones, ayuntamientos de mayor tamaño y empresas públicas de gestión ambiental) y tercer sector.

- Contacto directo con todas las administraciones públicas con competencias en medio ambiente (Ministerio y consejerías) e identificación del número de empleados en las áreas ambientales. Del total de administraciones autonómicas contactadas, 11 remitieron información detallada, concretamente: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Comunidad de Madrid, La Rioja, Región de Murcia y Navarra. Para el resto de comunidades autónomas, esto es, Andalucía, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia y País Vasco, se ha establecido una ratio entre el número de empleados en las áreas de medio ambiente de las administraciones autonómicas y la población (27,53 empleados en medio ambiente por cada 100.000 habitantes), calculado a partir de los datos facilitados por las comunidades autónomas que facilitaron información.
- Administraciones provinciales e insulares (diputaciones provinciales, cabildos insulares y consejos insulares): encuesta directa a los organismos de la administración provincial que desarrollan competencias en medio ambiente. Del total de entidades encuestadas, 22 facilitaron la información detallada: Cabildo de Fuerteventura, Cabildo de La Palma, Diputaciones Provinciales de Huelva, Almería, Jaén, Cádiz, Córdoba, Segovia, Ávila, Burgos, Palencia, Zamora, León, Ciudad Real, Gipuzkoa, Bizkaia, Valencia, Girona, Zaragoza, A Coruña, Ourense y Pontevedra. Para el resto de organismos se calcularon ratios de personal en el área de medio ambiente/población (6,99 empleados en el área de medio ambiente por cada 100.000 habitantes), a excepción de las comunidades autónomas uniprovinciales (Asturias, Cantabria, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Navarra y La Rioja).
- En el caso de las administraciones locales, se estimaron ratios de personal en el área de medio ambiente/tamaño de municipio mediante entrevistas a diputaciones provinciales y a administraciones locales. Posteriormente, dichas ratios fueron aplicadas al conjunto de municipios del Estado español.

#### Actividad 2. Elección de las técnicas cualitativas de investigación (entrevistas a informantes clave)

Las entrevistas en profundidad a informantes clave resultan esenciales, ya que no sólo permiten ofrecer una visión panorámica de las actividades estudiadas, sino que aportan información valiosa sobre las creencias, actitudes y comportamientos de los actores económicos, sociales y políticos, así como del marco institucional existente, y, por tanto, constituyen una herramienta esencial en la definición de las tendencias futuras en el sector.

Por esta vía se contactaron con actores clave capaces de detectar con un alto grado de precisión la evolución reciente y futura del sector, las necesidades, carencias y requerimientos formativos de los profesionales, así como definir las tendencias que van a marcar la evolución de los diferentes sectores en el futuro. Esto no sólo permitió conocer la situación de los diferentes sectores, sino también el proceso de adaptación que vienen experimentando por la incidencia de los nuevos procesos de trabajo, las tecnologías innovadoras y las políticas en materia de medio ambiente.

Se requirió la participación de los informantes clave en dos momentos del trabajo:

- En primer lugar, se solicitó su participación al inicio del trabajo de campo con el objeto de que aportaran información sobre los diversos sectores que componen la economía verde basándose en las variables principales objeto de análisis en el presente trabajo.
- Posteriormente, una vez finalizado el trabajo de campo (fase experimental), se elaboraron documentos de síntesis sectoriales que incluyeron la cuantificación del empleo total, así como un listado de las principales potencialidades y factores limitantes del sector desde el punto de vista de la generación de empleo. Estos documentos fueron remitidos a los informantes clave con el objeto de contrastar las conclusiones preliminares del trabajo y recoger nuevas aportaciones.

### Actividad 3. Definición de las variables principales objeto del análisis

El objeto fundamental del presente trabajo ha sido disponer de una panorámica de la economía y del empleo verde en España en sus aspectos económicos, empresariales, laborales, formativos, etc., actuales y previsibles en el corto y medio plazos. Tomando como base esta premisa, se detallan a continuación las principales variables objeto de investigación. De forma análoga a la delimitación de los ámbitos de actuación ambiental objeto de estudio, las definiciones que se presentan tratan de adaptarse en lo posible a las propuestas por el Manual de la OCDE/Eurostat y el Manual SERIEE (Sistema Europeo para la Recogida de Datos Económicos sobre el Medio Ambiente) elaborado por Eurostat.

**Empleo verde:** se define dicha variable como el puesto de trabajo ocupado por personas que, durante el período de referencia de la colecta de datos, realizan sus tareas laborales vinculadas a actividades ambientales, tal y como han sido delimitadas.

Cuando la actividad de la entidad se dedica principalmente a la producción de bienes y servicios ambientales (sectores sgricultura y ganadería ecológicas, gestión de espacios naturales, tratamiento y depuración de aguas, gestión y tratamiento de residuos, energías renovables, gestión de zonas forestales, servicios ambientales a empresas y educación e información ambiental), según las categorías de ámbitos de actuación ambiental considerados, todo el personal se considera empleado en actividades ambientales, con independencia de la labor que realice o de su categoría laboral.

En el sector industrial y de servicios, se considera empleo ambiental al puesto de trabajo ocupado por el personal dedicado a las actividades internas de protección ambiental en la empresa.

En el sector público, se considera empleo ambiental al personal funcionario o personal laboral en áreas o servicios cuya actividad principal sea la planificación, gestión y vigilancia ambiental.

A los efectos de una correcta interpretación de los resultados obtenidos por el estudio, conviene añadir un par de consideraciones acerca del tratamiento realizado de la variable empleo. En primer lugar, se aplica un enfoque de análisis microeconómico,

por lo que el empleo ambiental estimado se refiere exclusivamente a empleo directo vinculado a actividades ambientales. Queda excluida, por tanto, la estimación del empleo de carácter indirecto o inducido, que únicamente podría estimarse aplicando un enfoque macroeconómico sustentado en metodologías input-output. No obstante, sí que se ha abordado de forma específica el análisis del efecto arrastre de los diferentes sectores que integran la economía verde. En segundo lugar, tal y como se ha comentado, la metodología de cálculo del empleo ambiental aplica diferentes procedimientos, dependiendo de la diversidad de agentes objeto de investigación.

Finalmente, hay que señalar que también se ha abordado el análisis desde el punto de vista de la relación laboral (tipo de contrato).

**Nivel de cualificación profesional de los trabajadores:** el análisis de esta variable (titulados superiores, titulados de grado medio, formación profesional, trabajadores sin cualificación, etc.) ha permitido comparar la situación actual en materia de cualificación profesional con las cualificaciones profesionales demandadas en las futuras contrataciones y con las cualificaciones de la economía española.

**Evolución reciente y tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector:** dado el actual contexto económico marcado por la incertidumbre acerca de la evolución de los indicadores macroeconómicos, resulta arriesgado efectuar un análisis de las tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas que operan en los mercados ambientales sobre la base de series económicas macroeconómicas de crecimiento de la economía española (PIB, empleo, etc.). Por este motivo, el análisis de las tendencias de crecimiento del empleo y la facturación del empleo se ha efectuado cuantitativamente según las expectativas declaradas de los principales agentes del sector, es decir, las propias empresas. La inclusión de este epígrafe en el análisis se sustenta en la idea de que los profesionales y representantes de las empresas son conocedores de la evolución del mercado, de las posibilidades de crecimiento de éste y, a su vez, de la situación futura de sus ocupaciones. Su experiencia y las expectativas respecto a la evolución del sector constituyen un indicador de primer orden para anticipar la tendencia de la oferta de puestos de trabajo.

Se ha analizado, asimismo, la percepción de las empresas acerca de cuáles son las principales barreras/facilitadores que entorpecen/fomentan la expansión del sector desde una perspectiva amplia, barreras y fuerzas impulsoras de tipo normativo/administrativo, financiero, mercadológico, tecnológico, de información, de formación y de tipo organizativo.

Desde un punto de vista más cualitativo, el análisis de esta variable ha ofrecido claves que han permitido interpretar la evolución futura de cada uno de los sectores analizados basándose en el análisis de cuestiones de tipo tecnológico, legislativo y mercadológico.

**Cualificaciones profesionales asociadas a las nuevas contrataciones:** se ha analizado el grado de cualificación profesional de los de las futuras demandas de empleo ambiental (titula-

dos superiores, de grado medio, formación profesional, trabajadores sin cualificación, etc.), así como las especialidades formativas más demandadas (ingeniería industrial, ingeniería química, ciencias ambientales, etc.).

**Carencias y necesidades formativas de los trabajadores de las actividades objeto de estudio:** determinadas las tendencias de crecimiento del empleo y los perfiles y cualificaciones profesionales asociados a las futuras contrataciones, se identificaron las carencias formativas significativas más frecuentes entre los empleados de las actividades objeto de estudio y, sobre todo, aquéllas que tienen origen en nuevos procesos de trabajo, en nuevas tecnologías y en la política y legislación ambiental.

**Análisis de la dimensión empresarial del sector:** dada la novedad del presente trabajo, se ha considerado del máximo interés incluir un análisis de la dimensión empresarial del sector. El análisis de las variables que se exponen a continuación ha permitido abordar aspectos relativos a la competitividad futura del sector o al efecto arrastre del crecimiento del sector sobre otras actividades empresariales, entre otras cuestiones. Las variables que se analizan en este epígrafe son las que se detallan a continuación:

- Grado de estructuración del sector: grado de organización del sector asociaciones empresariales y grado de cooperación entre empresas.
- Origen del capital de las empresas.
- Tecnología.
- Mercado.

**Efecto arrastre:** uno de los aspectos de máximo interés que se analizan en el presente trabajo ha sido el efecto arrastre (efecto indirecto) de la economía verde sobre el resto de sectores de la economía española. Este análisis ha permitido conocer el efecto multiplicador estructural del sector sobre el tejido productivo no ambiental.

## ESTRUCTURA

El informe Empleo verde en una economía sostenible tiene dos partes diferenciadas. La primera es un repaso teórico al concepto de empleo verde, haciendo una revisión histórica en el contexto mundial, en la que se pone de manifiesto la dificultad para encontrar una definición precisa. La falta de una definición clara, o tal vez la posibilidad de varias definiciones alternativas, tiene como consecuencia la dificultad de la cuantificación. Estos retos se plasman en el capítulo 1 de este Informe.

A éste le sigue una descripción del marco de referencia para el empleo verde en España, repasando la coyuntura económica actual y el mercado laboral español en el que han de potenciarse los empleos verdes. En este capítulo se resalta cómo la coyuntura económica actual y el marco normativo existente y futuro (estrategias, directivas, leyes y otras normas) constituyen las fuerzas motrices que cambiarán el modelo de crecimiento de la economía, empujándola hacia un modelo más sostenible con la creación de empleos verdes.

El capítulo 3 es un capítulo de transición entre la parte teórica del informe y la parte cuantitativa. Es un capítulo resumen

donde se identifica la estructura, las características y la situación del empleo verde en España, pero de manera exhaustiva. Se describen tanto la estructura sectorial del empleo verde (analizando la tendencia de éste tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo), sus características (las relaciones laborales y el nivel de formación de los trabajadores), las carencias y necesidades formativas de los trabajadores y el efecto arrastre del empleo verde.

La segunda parte comprende los capítulos 4 y 5, que son la parte cuantitativa del informe. El capítulo 4 es un análisis del empleo en 12 sectores económicos relacionados con el medio ambiente en España: agricultura y ganadería ecológicas, gestión de espacios naturales, tratamiento y depuración de aguas, gestión y tratamiento de residuos, energías renovables, gestión de zonas forestales, servicios ambientales a empresas, educación e información ambiental, actividades internas de protección ambiental de la industria y los servicios, empleo público en materia ambiental, tercer sector e I+D+i ambiental. Para cada uno de estos sectores se desarrolla una breve descripción, se analiza su estructura empresarial, se cuantifica el empleo verde asociado y se estiman las tendencias de crecimiento del empleo, así como la facturación de las empresas del sector analizado y las restricciones a su evolución. Asimismo, se analizan las relaciones laborales y las necesidades de formación del empleo verde de cada uno de estos sectores. También se analiza el efecto arrastre de cada uno de los sectores, para acabar con un análisis DAFO del sector descrito.

En el capítulo 5 se analizan los yacimientos de empleo verde y actividades con potencial reconversión en actividades sostenibles, como las tecnologías de la información y la comunicación, rehabilitación-edificación sostenible, turismo sostenible, actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, movilidad y transporte sostenible y economía de la biodiversidad; cultivos agroenergéticos, sector del automóvil y ecología industrial.



**RESUMEN EJECUTIVO:  
PRINCIPALES CONCLUSIONES**

**II. RESUMEN EJECUTIVO: PRINCIPALES CONCLUSIONES**

Las relaciones entre economía y medio ambiente generan una serie de actividades específicas que devienen, directa o indirectamente, en empleos. El medio ambiente, además de ser soporte de las actividades económicas, se concreta en capital natural que suministra bienes y servicios ecosistémicos y, a la vez, fuente de recursos naturales y materias primas que finalmente se convierten en residuos y calor, que vuelve a un entorno que actúa como sumidero y depósito.

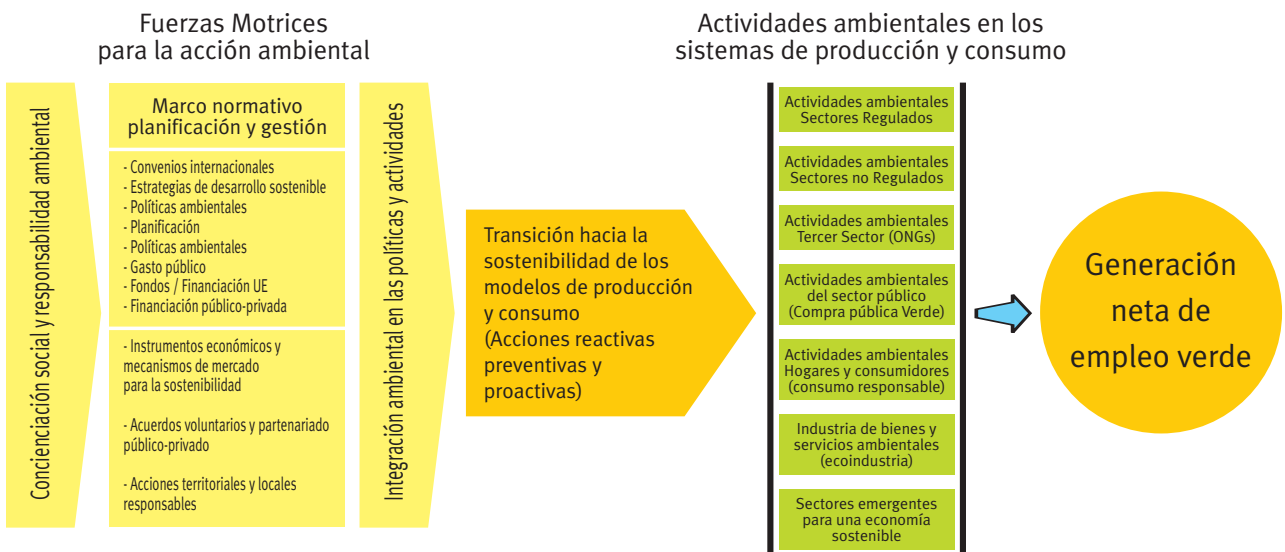
Los principales problemas ambientales son consecuencia del impacto de sectores de la economía en la estructura de consumo y los estilos de vida. La industria manufacturera sigue siendo responsable de un elevado impacto ambiental, tanto por el consumo de recursos naturales como por la contaminación producida. El sector del transporte, con una creciente repercusión por el aumento del tráfico, la agricultura intensiva, el turismo masivo, los desarrollos urbanos descontrolados, etc., se suma al impacto ambiental de los consumidores, incluidos los hogares. Así, para dar respuesta a estas presiones, se con-

cretan distintas acciones en favor de la protección, mejora y gestión del medio ambiente que son generadoras de nexos micro- y macroeconómicos que favorecen la creación de empleo.

**II.1. Las fuerzas motrices generadoras de empleo verde**

La consistente base normativa y la mayor demanda de bienes y servicios ambientales a favor de la calidad de vida y la sostenibilidad son las fuerzas motrices de las actividades generadoras de empleo verde. Unido a la progresiva mejora del conocimiento y la mayor conciencia ecológica de la sociedad, la principal fuerza motriz de la generación de actividades y empleos relacionados con el medio ambiente es toda la amplia gama de legislación -ambiental y sectorial-, incluyendo los mecanismos reguladores y de planificación y de gestión (véanse Capítulo 2 y Anexo II. Marco normativo). La puesta en marcha de las estrategias, leyes, planes y programas implica la definición, desarrollo y, en ocasiones, financiación directa de nichos de empleos relacionados con el medio ambiente (Figura II.1).

Figura II.1. Estructura de las fuerzas motrices generadores de empleo verde.



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010.

En la Unión Europea (UE), las relaciones entre medio ambiente y empleo han sido apoyadas ya desde los años noventa, especialmente con el V Programa de Acción Ambiental (hacia el desarrollo sostenible), que se ha visto reforzado por el VI Programa *El futuro en nuestras manos* e importantes políticas comunitarias, como la Estrategia de Lisboa de 2000, sobre crecimiento, competitividad y empleo (renovada en 2005), la cual veía en las tecnologías ambientales “un importante potencial a favor de la economía, el medio ambiente y el empleo”, así como la Estrategia de Gotemburgo de 2001 sobre Desarrollo Sostenible de la UE, revisada en 2006. El Consejo de Primavera de 2006 respaldó esta visión, exponiendo, a su vez, la necesidad de una “intensa promoción y difusión de las ecoinnovaciones y las tecnologías medioambientales”, y la Estrategia re-

sada de la UE para un Desarrollo Sostenible afirma que el Plan de Actuación a favor de las Tecnologías Ambientales (ETAP) es necesario para controlar el cambio climático y conseguir una energía limpia y unas pautas sostenibles de producción y consumo. Son, en definitiva, procesos de integración ambiental, políticas ambientales cada vez más exigentes con los principios de sostenibilidad que deben generar un nuevo despegue del empleo.

Actualmente, las relaciones ambientales-laborales se refuerzan estratégicamente para hacer frente a la crisis económica y orientar el cambio de modelo de desarrollo por sendas sostenibles. Este reconocimiento y apoyo se ha reflejado también en la Estrategia UE 2020: “La salida de la crisis debería ser el punto

de entrada en una nueva economía social de mercado sostenible, más inteligente y más respetuosa del medio ambiente, en la que nuestra prosperidad reposará en la innovación y en una mejor utilización de los recursos, y cuyo principal motor será el conocimiento. Estos nuevos hilos conductores deberían permitirnos explotar nuevas fuentes de crecimiento sostenible y crear nuevos puestos de trabajo a fin de compensar el aumento de las tasas de desempleo que nuestras sociedades van, sin duda, a conocer en los años venideros.”

Fruto de estas estrategias nacen las numerosas normativas actuales europeas, entre las que se pueden citar algunas, como las relacionadas con el diseño ecológico, prevención y control integrados de la contaminación, residuos de aparatos eléctricos o electrónicos y sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, ecoetiqueta, ecogestión y ecodiagnóstico, y, últimamente, el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y el Reglamento europeo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) aumentan la protección del medio ambiente y de la salud pública, a la vez que fomentan la innovación y defienden la competitividad.

En el ámbito español, además de la transposición obligada de la normativa europea, se ha asistido a un amplio desarrollo normativo que incide directa o indirectamente en la generación de empleos verdes: leyes como la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, o la Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural y, sobre todo, el Proyecto de Ley de Economía Sostenible.

El Proyecto de Ley de Economía Sostenible se centra en cinco grandes ejes -competitividad, sostenibilidad medioambiental, normalización de la vivienda, innovación y formación profesional, y fondos económicos para los nuevos sectores- con los que se pretende sentar las bases para un modelo de desarrollo sostenible donde tiene un papel esencial la innovación y mejora tecnológica, no sólo con el objetivo de generar un sistema productivo más sólido y perdurable, sino también con el de generar una población mucho más formada y, por tanto, mucho menos sensible a futuros cambios productivos.

## II.2. Descripción y aproximación a la cuantificación del empleo verde en España

En fecha tan temprana como 1978, la OCDE publicaba un primer acercamiento a la relación entre empleo y medio ambiente que ampliaría en 1997. Este último informe presentaba un marco analítico para medir los efectos, positivos y negativos, de las políticas ambientales sobre el empleo a largo y corto plazo. En 1999, la OCDE y Eurostat publicaron una tabla en la que se definían las categorías de empleo verde. Esta tabla, relacionada con la llamada “ecoindustria”, ha sido la referencia más frecuentemente utilizada para la clasificación de los empleos verdes:

### Definición de ocupaciones ambientales (empleo verde tradicional)<sup>2</sup>:

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
  - Otro tipo de energías renovables
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 ecológica

El informe de 2004 *Empleo y medio ambiente: una evaluación*<sup>3</sup>, de la OCDE, amplía los anteriores trabajos de la organización, concentrándose en los impactos de la generación de empleo ambiental en el conjunto de la economía y de la capacidad de las políticas de cambio climático para generar empleo. La creciente evidencia de los efectos globales del cambio climático y de la necesidad de poner en marcha políticas de adaptación y mitigación del cambio climático ha sido uno de los mayores impulsores de las políticas de empleo verde a escala mundial. A partir del momento en que los representantes de las industrias más intensivas en emisiones de gases de efecto invernadero utilizaron sistemáticamente el argumento de la pérdida de empleos para justificar su resistencia a reducir las emisiones se desarrollaron un gran número de estudios que demostraban las fuertes necesidades de empleo que se derivaban del cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre cambio climático.

<sup>1</sup> A lo largo de este informe se utilizará el término “empleo verde tradicional” para referirse a las actividades que se enumeran en esta tabla. El empleo verde tradicional se diferencia de los nuevos yacimientos de empleo verde, que tienen un carácter marcadamente emergente.

<sup>2</sup> Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Estudio Marco sobre Sectores y Ocupaciones Medioambientales, 2006.

<sup>3</sup> ENV/EPOC/WPNEP(2003)/FINAL.



Este informe define tres grupos de actividades relacionadas con el medio ambiente:

#### A) GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Producción de equipos, tecnologías y materiales específicos, provisión de servicios y construcción e instalación de:

- Control de la contaminación del aire.
- Tratamiento de aguas residuales.
- Tratamiento de residuos sólidos.
- Limpieza de suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas.
- Reducción del ruido.
- Evaluación ambiental.
- I+D ambiental.
- Ingeniería ambiental.
- Servicios analíticos, recolección de datos, análisis y evaluación.
- Educación y formación.

#### B) TECNOLOGÍAS Y PRODUCTOS MÁS LIMPIOS

Producción de equipos, tecnologías y materiales específicos, y provisión de servicios:

- Tecnologías y procesos más limpios y eficientes.
- Productos más limpios y eficientes.

#### C) GESTIÓN DE RECURSOS

Producción de equipos, tecnologías y materiales específicos y provisión de servicios:

- Oferta de agua.
- Reciclado de materiales.
- Energías renovables.
- Ahorro y gestión energética.
- Agricultura y pesca sostenible.
- Gestión de riesgos naturales.
- Ecoturismo.

Fuente: OCDE, 2004

Los organismos internacionales han venido profundizando su apoyo a la creación de empleos verdes. En 2009, en el contexto de una fuerte crisis sistémica global, el PNUMA y la Organización Internacional del Trabajo han lanzado su propuesta de un Nuevo Acuerdo Verde Global, cuyos objetivos serían tres:

- 1) Contribuir significativamente a la reactivación de la economía global, a la conservación y creación de empleos, y a la protección de los grupos vulnerables.
- 2) Promover el crecimiento sostenible e incluyente y el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, especialmente el de acabar con la pobreza extrema para 2015.
- 3) Reducir la dependencia del carbono y la degradación de los ecosistemas, que son riesgos clave en el camino hacia una economía mundial sostenible.

**El empleo verde define una gama amplia de actividades, tradicionales y emergentes, relacionadas con el medio ambiente**

La indefinición que rodea al término “empleo verde” es el reflejo del mucho trabajo que queda por hacer para identificar siste-

máticamente las actividades con contenido ecológico positivo. Como muestra de este estado embrionario de las investigaciones sobre el empleo verde hay que recordar que la gran mayoría de las investigaciones existentes en este ámbito, sobre todo en las escalas nacionales, están llevadas a cabo por instituciones independientes que suplen, con distintas metodologías de imputación, la inexistencia de estadísticas a nivel oficial. Se entiende por actividades de empleo verde:

- 1) Aquéllas que tienen por cometido corregir, minimizar o regenerar los efectos adversos de las actividades humanas en el medio ambiente, es decir, se trata de un sector transversal a todos los demás sectores económicos, en el que están presentes tanto actividades de servicios específicamente ambientales, como, por ejemplo, la gestión de residuos, depuración de aguas residuales o regeneración de suelos, como las que dependen de ellas vía relaciones interindustriales.
- 2) Las que producen bienes y servicios de forma ambientalmente respetuosa, como la agricultura ecológica y el turismo ecológico y rural, las que generan energía y materia de forma sostenible, como las energías renovables o la producción forestal sostenible, y las orientadas a la conservación/regeneración de ecosistemas, como la gestión de parques o recuperación de espacios de valor ecológico.
- 3) Los servicios con finalidad preventiva y de control, como los que prestan las actividades y empresas privadas cuya misión y función es la prevención, minimización en origen de la contaminación, ecodiseño, educación y sensibilización ambiental, o las funciones que cumplen los departamentos de la administración con responsabilidades ambientales.
- 4) Las que realizan empresas de los sectores tradicionales que están avanzando en el proceso de modernización ambiental de sus productos y procesos, individual o colectivamente, así como las actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas al incremento de la ecoeficiencia y ecoeficacia del sistema productivo.

***En este informe se utiliza un doble planteamiento a la hora de analizar las actividades relacionadas con el medio ambiente y el empleo verde. Por un lado, se estudian y se cuantifican las actividades tradicionalmente asociadas con el empleo verde, entre las que se incluye la ecoindustria. Por otro lado, se investigan las posibilidades de los nuevos yacimientos emergentes de empleo verde en actividades de gran impacto sobre el empleo en todos los sectores económicos, que van más allá de los límites que se asocian a los sectores tradicionales.***

#### II.3. Empleo verde en actividades tradicionalmente relacionadas con el medio ambiente

Un estudio encargado por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 1998 estimó en 219.382 el número de personas ocupadas en actividades de contenido ambiental en España, lo que venía a representar el 1,55% de la población ocupada española a finales de la pasada década. Excluyendo las partidas de la estimación de 1998 que en este estudio no se consideran empleo verde, el cambio que se ha experimentado entre aquella fecha y la actualidad es muy considerable, al pasarse de unos 158.500 puestos de trabajo en 1998 a alrededor de 531.000 en 2009. Un cambio que representa un incremento del 235%. El empleo en el sector ambiental en España representa

hoy un 2,62% de la población ocupada, frente al 1,5% en Francia (año 2006), el 2,3% en Dinamarca (año 2000), el 1,3% en Bélgica (año 1999), el 3,2% en Alemania (año 1998) o el 2,4 en Austria (año 1998). Esto, teniendo en cuenta la evolución que se haya producido en los países indicados, posiciona a España en la media europea.

**Casi el 57% del empleo verde existente en España se concentra en cuatro comunidades autónomas: Cataluña, Andalucía, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana**

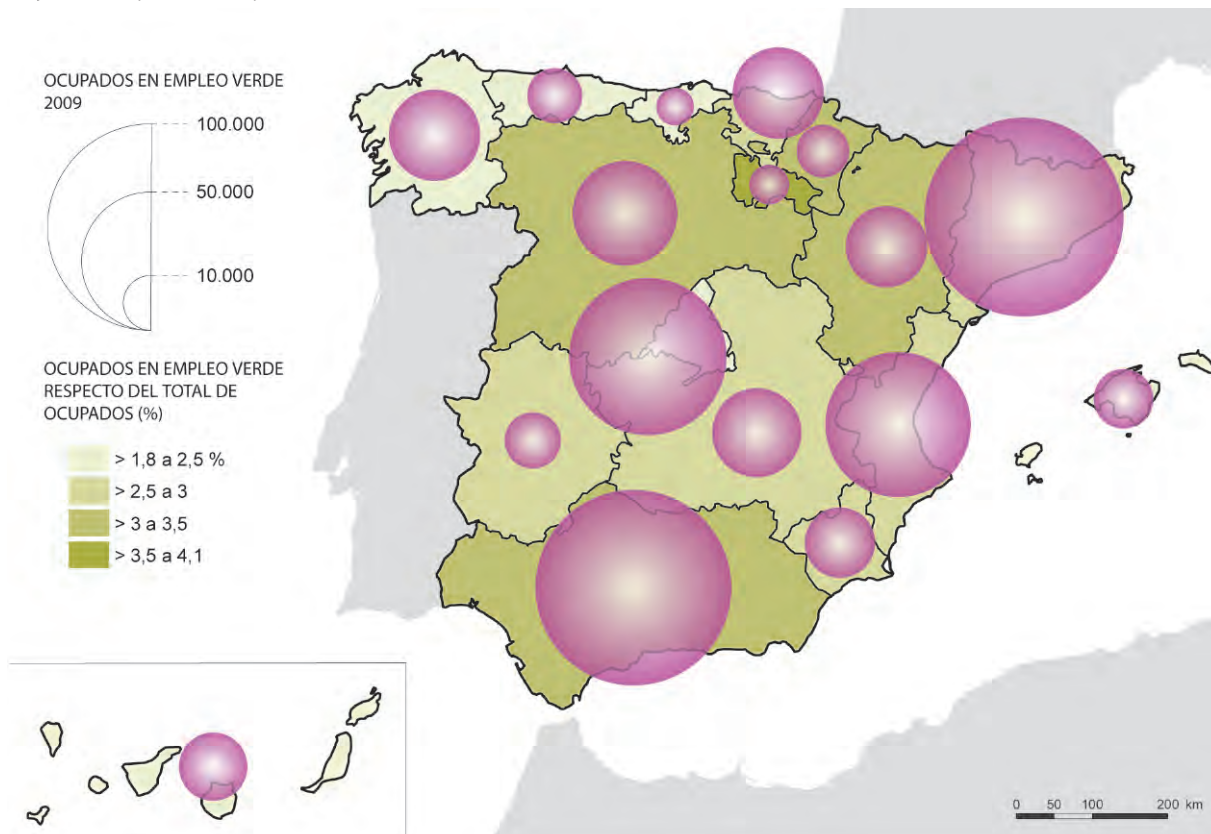
La cifra del estudio de 1998<sup>4</sup> situaba a España lejos de los niveles de empleo verde registrados en países avanzados desde la perspectiva de la modernización ecológica de sus sistemas económicos, tales como Alemania, que ocupaba al 3,2% de sus trabajadores en actividades ambientales en 1998 (IFO, 2002), Austria y Dinamarca, con un 2,4% (Petrovic, 2000) y un 2,3% (OCDE, 2002)<sup>5</sup>, respectivamente, en el año 1999.

Evaluar la evolución del empleo verde en los últimos diez años en España no es tarea fácil (véase Capítulo 2). La estimación del Ministerio de Medio Ambiente de 1998 y la realizada en

este trabajo responden a metodologías distintas, con un enfoque macroeconómico aquél y microeconómico éste, y también divergen los sectores considerados y lo que se considera empleo verde. Por ejemplo, abastecimiento de agua, parques y jardines y limpieza viaria, que en aquel estudio se incluyen en el empleo verde, aquí no se consideran como tal.

Desde un punto de vista cualitativo, la evolución ha sido también sensible. La ecoindustria ha crecido en este período de forma considerable, tanto el tratamiento y depuración de aguas residuales como la gestión y tratamiento de residuos. La población ocupada en estas actividades se ha multiplicado casi por cuatro. Pero, al mismo tiempo, ha crecido de forma espectacular el empleo en energías renovables, que se ha multiplicado por más de treinta, los servicios ambientales a empresas y el empleo ambiental en las empresas industriales y de servicios, así como en educación e información ambiental. La evolución ha sido mucho más moderada en agricultura y ganadería ecológicas, que se ha multiplicado por más de dos, gestión de zonas forestales, que ha crecido menos de un 50%, y sector público ambiental.

Mapa II.1. Ocupados en empleo verde.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

<sup>4</sup> Ministerio de Medio Ambiente. Estimación del Empleo Ambiental en España, 2000.

<sup>5</sup> Las comparaciones presentadas en este apartado deben tomarse de modo referencial debido a las posibles diferencias metodológicas empleadas en los distintos estudios comparados.

### La economía sostenible tiene en las actividades de gestión de residuos y en las energías renovables sus principales generadores de empleo

La actividad de mayor peso en el empleo verde tradicional en España es la de gestión de residuos, que concentra más de una cuarta parte del empleo verde total (140.343 puestos de trabajo, el 26,4% del total).

El segundo lugar en la generación de empleo verde lo ocupa el sector de producción de energías renovables. Se trata de una actividad que no sólo no ha agotado su potencial de crecimiento, sino que se encuentra en los inicios de la fase de despegue. Según las estimaciones ofrecidas por el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España (2005-2010), el volumen de empleo generado en este sector como consecuencia de la puesta en marcha de las medidas propuestas en el mismo podría ascender a 200.000 puestos de trabajo para el año 2010, cifra que incluye también la generación de empleos indirectos, lo que indica que el potencial de generación de empleo a corto y medio plazo de este sector es muy significativo. La estimación realizada en el presente trabajo cuantifica el empleo en 109.368 puestos de trabajo, exclusión hecha de los empleos indirectos.

Tabla II.1. Empleo verde tradicional en España 2009.

Sectores de actividad	nº de empleos	% del total
Tratamiento y depuración de aguas residuales	58.264	11%
Gestión y tratamiento de residuos	140.343	26,4%
Energías renovables	109.368	20,6%
Gestión de zonas forestales	32.400	6,1%
Servicios ambientales a empresas	26.354	5%
Educación ambiental	7.871	1,5%
Agricultura y ganadería ecológicas	49.867	9,4%
Gestión de espacios naturales	10.935	2,1%
Empleo ambiental en la industria y los servicios	20.004	3,8%
Sector público	53.072	10%
I+D+i ambiental	21.929	4,1%
Tercer sector	540	0,1%
<b>Total</b>	<b>530.947</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2009.

El tercer sector con mayor participación en el empleo ambiental es el **tratamiento y depuración de aguas residuales** (58.264 puestos de trabajo, el 11% del total de empleo), de carácter defensivo y que presenta un escenario similar al de la gestión y tratamiento de residuos.

El **sector público** desempeña también un importante papel en materia de generación de empleo verde. Estos puestos de trabajo responden a la necesidad de dar respuesta a las diversas y crecientes competencias estatales, autonómicas y locales en materia de medio ambiente: política ambiental, desarrollo de un marco jurídico, control y vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental y ejecución directa de determinadas actividades y programas de contenido ambiental en los distintos niveles de la Administración pública (ministerios, conseje-

rías, diputaciones y municipios). Según las estimaciones realizadas en el presente trabajo, el sector público genera en su conjunto 53.072 empleos, lo que representa un 10% del empleo ambiental<sup>6</sup>.

En quinto lugar se encuentra la actividad de **agricultura y ganadería ecológicas** (49.867 puestos de trabajo, el 9,4% del total), considerada en plena expansión en la actualidad. Al igual que en el caso de las energías renovables, la agricultura y la ganadería ecológicas presentan un elevado potencial para la generación (o reconversión) de empleos en España.

Los **servicios ambientales a empresas y entidades** (consultoría, ingeniería y auditoría ambientales) representan el 5% de empleo del sector (26.354 ocupados). Este subsector ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años a estímulos del desarrollo de un marco legislativo muy favorable y un mayor control en su aplicación.

Paralelamente al subsector de servicios ambientales a empresas y entidades se desarrolla el **empleo ambiental en la industria y en los servicios** (20.004 puestos de trabajo estimados, el 3,8% del empleo verde).

El subsector de la **I+D+i ambiental** (21.929 puestos de trabajo, el 4,1% del empleo ambiental) también ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años. En este caso, el impulso responde al crecimiento generalizado del empleo en actividades de I+D en los últimos años, debido al atraso relativo en materia investigadora de España respecto a otros países del entorno europeo.

La situación del empleo en la **gestión de zonas forestales** (32.400 puestos de trabajo, el 6,1% del empleo) ha estado condicionada por la renovación de la política forestal, que ha implicado la elaboración y desarrollo de nuevos instrumentos de regulación y gestión, compromisos, estrategias y programas de inversión públicos (Estrategia Forestal Española, Ley 43/2003, de Montes, Plan Forestal Español...).

El subsector de **gestión de espacios naturales protegidos** representa el 2,1% del empleo verde (10.935 puestos de trabajo)<sup>7</sup>. La creación de empleo en este sector ha ido en paralelo al incremento de la superficie total protegida en España, que ha crecido de forma considerable en los últimos 20 años. Sin embargo, el porcentaje de dichos espacios que cuentan con instrumentos de planificación y gestión es todavía escaso, lo que ha supuesto una dotación insuficiente de recursos, equipamientos y personal para su adecuada gestión.

Por último, el sector de la **educación e información ambiental** representa el 1,5% del empleo ambiental en España (7.871 empleos). Al igual que en el resto de sectores, el empleo en las actividades de educación e información ambiental también ha experimentado una evolución muy notable en los últimos años. La profesionalización de este subsector es un reflejo de esta evolución

<sup>6</sup> También han de ser considerados como empleos públicos los generados en el subsector espacios naturales protegidos, si bien han sido separados a efectos del presente análisis. En caso de contabilizarse de forma conjunta, el número de empleos en el sector público ambiental ascendería a 64.007 (el 12% del total).

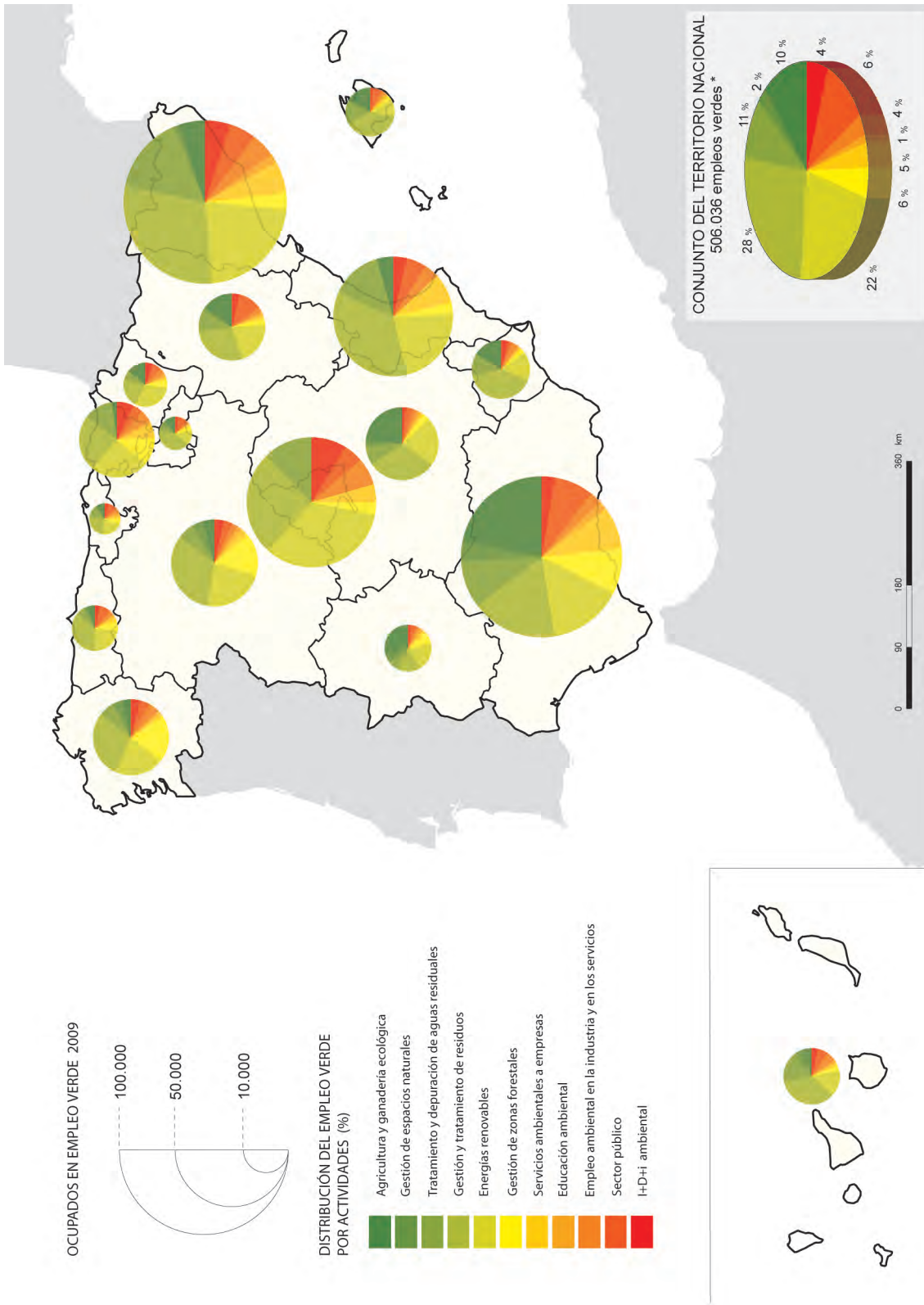
<sup>7</sup> Tal y como se ha expuesto anteriormente, todos los puestos de trabajo considerados en este subsector son de carácter público.

Tabla II.2. Empleo verde en España por comunidades autónomas y actividad.

Comunidad Autónoma	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación e información ambiental	Agricultura y ganadería ecológicas	Gestión de espacios naturales	Empleo ambiental en la industria y en los servicios	Sector público	I+D+i ambiental	Tercer sector	Total
Andalucía	8.703	15.773	13.627	8.400	7.929	1.561	20.040	3.609	2.126	7.333	2.416		91.517
Aragón	2.134	5.406	4.107	615	401	255	2.952	301	577	2.189	711		19.648
Asturias	650	3.657	2.300	696	367	131	567	218	386	773	344		10.089
Baleares	1.732	4.480	1.309	226	217	214	1.782	224	290	729	170		11.373
Canarias	2.658	5.029	2.194	369	334	263	646	786	737	920	492		14.428
Cantabria	604	1.300	1.063	266	216	230	438	109	219	436	198		5.079
Castilla-La Mancha	1.950	7.109	4.956	738	267	345	5.395	563	533	791	316		22.963
Castilla y León	2.026	10.068	7.008	5.000	851	567	1.324	1.181	710	1.010	1.065		30.810
Cataluña	14.503	27.755	20.917	3.055	5.825	1.775	4.827	1.000	4.389	4.921	4.693		93.660
Comunidad Valenciana	7.452	18.846	11.785	1.681	4.322	485	2.417	271	2.150	2.928	1.942		54.279
Extremadura	712	1.676	2.088	778	284	296	3.063	667	222	430	203		10.419
Galicia	1.624	7.092	5.059	4.900	451	345	1.006	896	1.052	1.044	944		24.413
La Rioja	402	2.329	814	266	150	41	616	269	126	579	128		5.720
Madrid	7.531	15.803	20.604	1.804	2.837	542	488	389	4.204	2.843	5.449		62.494
Murcia	1.856	6.245	2.512	327	201	214	2.506	98	598	282	628		15.467
Navarra	682	1.980	2.796	533	217	205	1.311	68	449	555	532		9.328
País Vasco	3.045	5.763	6.158	2.747	1.485	394	489	185	1.210	1.028	1.698		24.202
Ceuta y Melilla	0	32	71	0	0	8	0	0	26	10	0		147
No territorializados								101	24.271	4		540	24.912
<b>Total</b>	<b>58.264</b>	<b>140.343</b>	<b>109.368</b>	<b>32.400</b>	<b>26.354</b>	<b>7.871</b>	<b>49.867</b>	<b>10.935</b>	<b>20.004</b>	<b>53.072</b>	<b>21.929</b>	<b>540</b>	<b>530.947</b>

Fuente: Elaboración propia.

Mapa II.2. Distribución del empleo verde por actividades.



### II.4. Los nuevos yacimientos de empleo verde

**El número de empleos verdes en los nuevos yacimientos de empleo podría multiplicarse por un cambio de modelo económico sostenible**

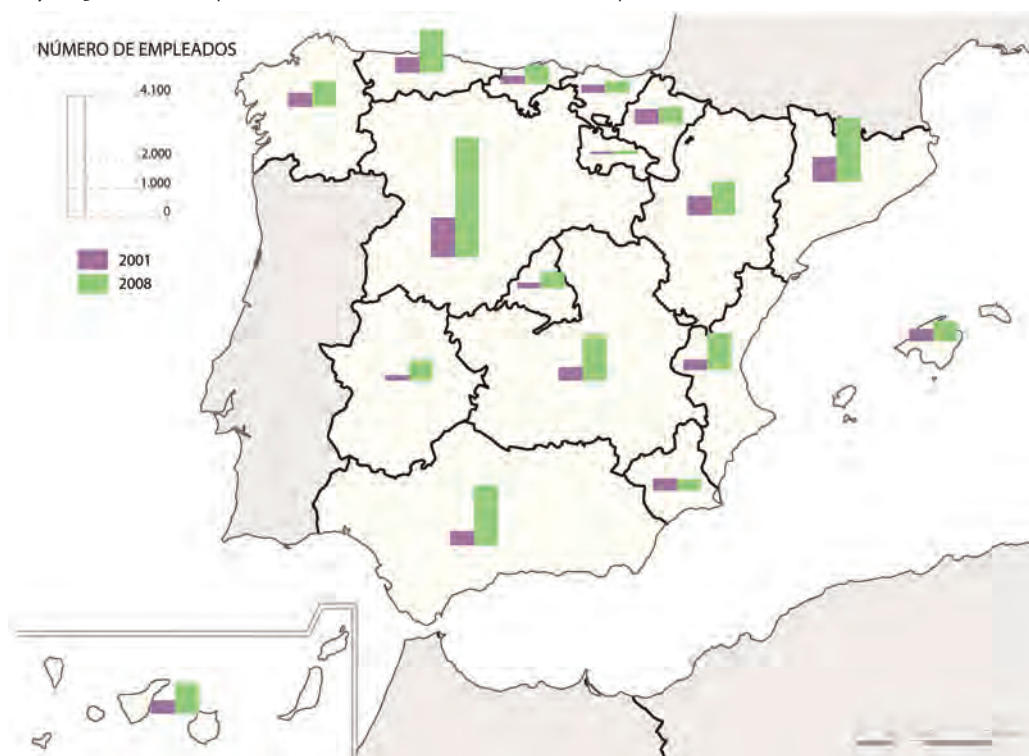
Además de estos sectores tradicionales, los nuevos yacimientos aportarán empleos verdes que se sumarán a los sectores tradicionales. Los campos de las tecnologías de la información y la comunicación, la rehabilitación-edificación sostenible, el turismo sostenible, las actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, la movilidad y el transporte sostenible, la economía de la biodiversidad, los cultivos agroenergéticos, el sector del automóvil y la ecología industrial son muestra de ellos.

Un ejemplo son las actividades relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático. La transición hacia una econo-

mía baja en carbono constituye una oportunidad para numerosos sectores. Actividades como la explotación de las energías renovables, la construcción, la distribución de productos eficientes al consumidor, la producción de bienes industriales menos intensivos en carbono o el transporte, ya han detectado las ventajas de afrontar dicha transición. Esta adaptación a una economía baja en carbono también redundará en favor de la mitigación de los efectos más graves del cambio climático.

También, sectores como el de la agricultura y ganadería, la energía, la salud, la gestión de las áreas forestales, el tratamiento y depuración de aguas, los seguros y certificaciones, el turismo, el transporte, las telecomunicaciones y la sociedad de la información, las actividades industriales, o el sector financiero pueden verse afectados o, incluso, beneficiados en un contexto de adaptación al cambio climático.

**Mapa II.3.** Personal empleado en establecimientos de turismo rural por comunidades autónomas.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de datos de la Encuesta de Ocupación en Alojamientos de Turismo Rural-INE, 2009.

En relación con el turismo, el personal empleado en alojamientos de turismo rural, aumentó un 148% en el período de 2001-2008, pasando de 7.973 empleados a 19.828 en 2008 (último dato disponible). En todas las comunidades autónomas, excepto en la Región de Murcia, el número de empleados había aumentado. En estos años se produjo un crecimiento significativo en Andalucía (320%), Extremadura (301%), Comunidad Valenciana (254%) y Castilla-La Mancha (247%). La cifra se duplicó en Castilla y León (198%), Asturias (178%), Madrid (168%), Cataluña (156%), Canarias (119%) y Cantabria (121%). El 20% de los empleados en alojamientos de turismo

rural se concentró en Castilla y León (20,7%), Cataluña (11%) y Andalucía (10%). En La Rioja apenas se ocuparon el 0,5%, y en la Región de Murcia, País Vasco, Madrid y Navarra no ocuparon a más del 3%. En noviembre de 2009, último dato disponible, la cifra de empleo alcanzó los 20.519 empleados, según la encuesta de ocupación de alojamientos turísticos.

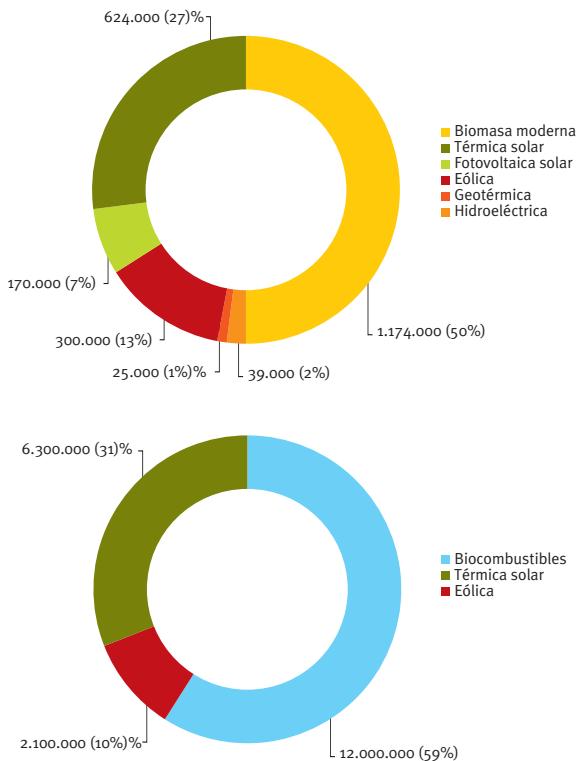
Se estima que, de mantenerse la tendencia de crecimiento, el turismo rural podría pasar a emplear a cerca de 45.000 trabajadores en 2020.

La dificultad para cuantificar el empleo verde se agudiza si se quiere contabilizar el empleo en sectores nuevos o yacimientos en los que todavía no se ha registrado ninguna cuantificación previa. Pero sí hay estimaciones procedentes de distintas fuentes que pueden servir de guía. Por ejemplo, se sabe que la actividad de producción agrícola energética tiene un potencial de generación de empleo de cerca de 59.000 puestos de trabajo, según los avances del estudio que está desarrollando el Grupo de Agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, por encargo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), a través de la Subdirección General de Información al Ciudadano, Documentación y Publicaciones.

La Tabla II.4 extraída de los datos que aporta el Informe Económico del Presidente del Gobierno (2009), resume, para algunos sectores, la situación del empleo verde actual y las perspectivas para 2020. Esta tabla muestra cómo en los sectores analizados podrían alcanzarse los 2.775.000 empleos, y el sector del transporte sostenible puede llegar a alcanzar los 770.000 empleos, siendo el sector donde más empleos verdes pueden generarse.

A escala mundial, el informe Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono del PNUMA y la OIT, calcula que en 2030 las energías renovables generarán 20.400.000 empleos. Los biocombustibles generarían 12.000.000, un 59% de los empleos, la energía solar fotovoltaica 6.300.000 empleos (31%) y la energía eólica 2.100.000 (10%) (Figura II.2).

Figura II.2. Empleos verdes en el sector de la energía renovable, 2006 y 2030.



Fuente: PNUMA, OIT, CSI, OIE: Empleos verdes: hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono (2008).

Tabla II.3. Empleos en las energías renovables en algunos países del mundo.

Fuente de energía renovable	Todo el mundo	Algunos países	
Eólica	300.000	Alemania	82.100
		Estados Unidos	36.800
		España	35.000
		China	22.200
		Dinamarca	21.000
Fotovoltaica solar	170.000**	China	55.000
		Alemania	35.000
		España	26.449
		Estados Unidos	15.700
Térmica solar	624.000 Más de	China	600.000
		Alemania	13.300
		España	9.142
		Estados Unidos	1.900
Biomasa	1.174.000	Brasil	500.000
		Estados Unidos	312.200
		China	266.000
		Alemania	95.400
		España	10.349
Hidroeléctrica	39.000-plus	Europa	20.000
		Estados Unidos	19.000
Geotérmica	25.000	Estados Unidos	21.000
		Alemania	4.200
Renovables, total	2.332.000- Más de		

Fuente: PNUMA, OIT, CSI, OIE: Empleos verdes: hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono (2008).

**Empleos verdes en las energías renovables en la UE en 2020**

Según el informe de 2009, *EmployRES, The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union*, la UE creará 2,8 millones de empleos en 2020 si cumple su objetivo de renovables: el 20% en 2020. En términos netos, esto supone 410.000 empleos, que supondrán una contribución adicional al PIB del 0,24%.

Tabla II.4. Incrementos del empleo estimado en algunos sectores.

Área	Incrementos 2006-2020
Ecoindustria	260.000 empleos
Energías renovables	140.000-180.000 empleos
Edificación sostenible	Más de 265.000 empleos
Turismo sostenible	24.000 empleos
Agricultura ecológica	212.000 empleos
Transporte sostenible	210.000 empleos
<b>Total</b>	<b>1.153.000 empleos</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Informe Económico del Presidente del Gobierno (2009).

La Tabla II.5 muestra el progreso de los empleos verdes hasta 2008 y su potencial futuro, distinguiendo el potencial de creación de empleos verdes, el progreso de los empleos verdes hasta la fecha y el potencial de empleos verdes a largo plazo.

Tabla II.5. Progreso de los empleos verdes hasta 2008 y potencial futuro.

		Potencial de creación de empleos verdes	Progreso de los empleos verdes hasta la fecha	Potencial de empleos verdes a largo plazo
Energía	Captación y almacenamiento de carbono	Aceptable	Ninguno	No calculado
Industria	Acero	Bueno	Aceptable	Aceptable
	Aluminio	Bueno	Aceptable	Aceptable
	Cemento	Aceptable	Aceptable	Aceptable
	Pasta y papel	Bueno	Aceptable	Bueno
	Reciclado	Excelente	Bueno	Excelente
Transporte	Automóviles con bajo consumo de combustible	Aceptable-bueno	Limitado	Bueno
	Transporte público	Excelente	Limitado	Excelente
	Ferrocarril	Excelente	Negativo	Excelente
	Aviación	Limitado	Limitado	Limitado
Edificios	Edificios verdes	Excelente	Limitado	Excelente
	Modernización	Excelente	Limitado	Excelente
	Alumbrado	Excelente	Bueno	Excelente
	Equipo y aparatos eficientes	Excelente	Aceptable	Excelente
Agricultura	Agricultura sostenible en pequeña escala	Excelente	Negativo	Excelente
	Agricultura orgánica	Excelente	Limitado	Bueno-excelente
	Servicios ambientales	Bueno	Limitado	No calculado
Silvicultura	Reforestación/forestación	Bueno	Limitado	Bueno
	Agrosilvicultura	Bueno-excelente	Limitado	Bueno-excelente
	Ordenación forestal sostenible	Excelente	Bueno	Excelente

Fuente: PNUMA, OIT, CSI, OIE: Empleos verdes: hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono (2008).

## II.5. Más oportunidades para el empleo verde en España

La Tabla II.6 muestra, a modo de resumen, el resultado de un análisis DAFO sobre las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del empleo verde en España. En conjunto, se puede comprobar cómo las fortalezas y las oportunidades para el empleo verde en España superan a las debilidades y amenazas, aunque haya ciertos obstáculos que superar que provienen tanto de debilidades estructurales de la economía española (baja I+D privada) como de la actual coyuntura de crisis.

Ciertamente, las debilidades de un modelo de relaciones ambientales-laborales se concretan en una insuficiente participación del sector privado en la financiación de actuaciones de I+D+i ambiental a pesar del importante esfuerzo presupuestario de los últimos años, a lo que se une un acortamiento del “déficit ambiental” español gracias a la aplicación de las normativas ambientales y al progresivo cumplimiento de objetivos, lo cual se evidencia en la consolidación de los subsectores ligados a la gestión de los sectores ambientales más tradicionales, como los de residuos y tratamiento de aguas residuales, haciendo previsible una ralentización del empleo en estos campos.

Las amenazas más evidentes se derivan de la situación actual de incertidumbre motivada por la crisis internacional y la propia española respecto a la recuperación de las inversiones y los problemas de financiación de algunas actividades económicas generadoras de empleo verde.

Las oportunidades, sin embargo, afloran con mayor visibilidad en tanto que se perciben claramente las señales de sectores

ambientales altamente profesionalizados, con elevados niveles de calidad productiva y fuerte internacionalización, con capacidad de penetración y permanencia en mercados exteriores, lo cual puede generar efectos multiplicadores en actividades complementarias de componentes y servicios auxiliares, como es el caso de las energías renovables, donde, además, el liderazgo internacional puede hacer de fuerza motriz para el desarrollo de una economía productiva ambientalmente puntera en España apoyada en las potentes y predominantes estrategias de carácter preventivo actuales que irán relevando a las tradicionales actividades ambientales defensivas, lo que permite apostar por una economía verde genuina.

Por lo que respecta a las oportunidades, éstas se derivan especialmente de la propia situación de crisis como por las posibilidades de encontrar sinergias de políticas *win-win*, donde, a medio plazo, todos ganan. Para superar la insostenibilidad sistémica es necesario avanzar hacia una nueva economía basada en principios ecológicos más ecoeficientes y más integrada en el medio ambiente, que sea capaz de generar nuevos yacimientos de empleo verde. Las políticas y estrategias para afrontar el cambio global ambiental, especialmente el calentamiento terrestre, la pérdida de la biodiversidad, los cambios de uso del suelo y la desertificación, suponen nuevos incentivos y oportunidades económicas generadoras de empleo de mayor calidad, lo que se une con la mayor conciencia ecológica de las empresas, los consumidores y las administraciones mediante comportamientos más responsables hacia una economía sostenible.



Tabla II.6. Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del empleo verde en España.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agotamiento de la capacidad de generar empleo en subsectores maduros: residuos y tratamiento de aguas residuales</b> La extensa normativa en materia de residuos y aguas promulgada en el plano europeo y nacional desde hace más de dos décadas ha contribuido a la consolidación y maduración de los subsectores de la economía verde ligados a la gestión de dichos vectores ambientales, lo que hace previsible un estancamiento del empleo en el corto o medio plazos como consecuencia de la búsqueda de mejoras en la productividad por mediación de innovaciones de proceso (por ejemplo, introducción de automatismos que reducen las necesidades de mano de obra) o del aprovechamiento de economías de escala en el proceso productivo.</li> <li>• <b>Escasa aportación del sector privado a la financiación de actividades de I+D+i ambiental</b> La escasa participación del sector privado en la financiación de actuaciones de I+D+i constituye una de las principales debilidades del sistema español de innovación. A pesar del compromiso y esfuerzo presupuestario de las administraciones públicas, que se ha traducido en un avance considerable del empleo en I+D, España aún se encuentra alejada del objetivo establecido para el año 2010 con el fin de contribuir al cumplimiento de la Estrategia de Lisboa: alcanzar un gasto en I+D equivalente al 2% del PIB. Este retraso relativo es igualmente aplicable al I+D+i ambiental. Lo mismo podría decirse del sector empresarial de la economía verde, a excepción del subsector de energías renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actual contexto de crisis económica</b> La crisis económica puede modificar las condiciones político-institucionales y económico-financieras que han favorecido la evolución reciente del empleo verde. La incertidumbre que esta situación genera respecto a la recuperación de las inversiones, así como los problemas de financiación con que se encuentran las empresas por las restricciones crediticias, podría provocar, en el corto plazo, una desaceleración del ritmo de crecimiento de algunas actividades de la economía verde, un estancamiento o incluso una involución temporal.</li> <li>• <b>Escasez de recursos públicos para implantar políticas públicas y programas en materia ambiental</b> El estancamiento de la actividad del sector público en materia de planes, programas y medidas de contenido ambiental podría constituir un efecto indirecto del actual contexto de crisis debido a las restricciones presupuestarias que impondrá a medio plazo el crecimiento del déficit público.</li> <li>• <b>Déficit de control administrativo</b> Dado que la legislación ambiental ha constituido hasta el momento uno de los motores fundamentales de la economía verde, la falta de control sobre su cumplimiento elimina los incentivos generados por la normativa, lo que condiciona la demanda de productos y servicios ambientales.</li> <li>• <b>Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos</b> La no integración de variable ambiental en las decisiones de compra del consumidor es una de las principales causas de que las empresas no consideren la modernización ambiental como un factor de competitividad y la conviertan en dimensión fundamental de su estrategia.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Profesionalización del sector</b> La trayectoria de las empresas de la economía verde en la última década ha conducido a una notable profesionalización, factor que supone una fortaleza de cara a la entrada en mercados emergentes y un factor generador de empleo.</li> <li>• <b>Elevada capacidad de exportación e internacionalización de las empresas del sector</b> El agotamiento de la capacidad de crecimiento de los subsectores maduros (residuos y tratamiento de aguas residuales) podría verse parcialmente compensado por el impulso de la demanda internacional de sus productos y servicios (América Latina y norte de África). Este efecto también será relevante en el subsector de energías renovables y de servicios ambientales a empresas.</li> <li>• <b>Nivel de formación de los trabajadores elevado</b> A pesar de que existen notables disparidades subsectoriales, en su conjunto la economía verde sobresa notablemente respecto a la media de la economía nacional en cuanto a niveles formativos se refiere.</li> <li>• <b>Efecto arrastre de la economía verde sobre la economía española</b> La trayectoria de las empresas de la economía verde en la última década ha conducido a una notable profesionalización, factor que supone una fortaleza de cara a la entrada en mercados emergentes y un factor generador de empleo.</li> <li>• <b>Elevada capacidad de exportación e internacionalización de las empresas del sector</b> La relevancia de la economía verde como potencial generadora de actividad económica y empleo no se agota en los efectos directos. La demanda de bienes y servicios por parte de las empresas de la economía verde tiene un efecto multiplicador sobre el tejido productivo no ambiental a través de la externalización de operaciones de producción de componentes y servicios, de forma que la contribución de la economía verde a la creación de empleo ha de ser considerada como superior a la que registran los sectores que formalmente la componen. Este efecto es especialmente relevante en el caso de las energías renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Apuesta de los organismos internacionales por el empleo verde</b> La creciente evidencia de los efectos globales del cambio climático y la necesidad de poner en marcha políticas de adaptación y mitigación ha sido uno de los mayores impulsores de las políticas de empleo verde a escala mundial. Diversos organismos internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Internacional de Empleadores y la Confederación Sindical Internacional, han apoyado iniciativas en este sentido, entre las que cabe destacar Green Jobs Initiative.</li> <li>• <b>Crisis del vigente modelo de desarrollo y apuesta por una nueva economía sostenible</b> El contexto económico actual puede ser una oportunidad para impulsar el necesario cambio de modelo productivo hacia una economía con mayor diversidad de alternativas y oportunidades económicas y sociales, más ecoeficiente y más integrada en el medio ambiente. Para superar la insostenibilidad sistémica del actual modelo de desarrollo, es necesario avanzar hacia una nueva economía basada en principios ecológicos que sea capaz de generar nuevos yacimientos de empleo verde. La nueva Ley de Economía Sostenible supone un paso adelante en el reconocimiento de la necesidad de una salida a la crisis basada en las soluciones conjuntas a los profundos desafíos socioambientales a los que se enfrenta.</li> <li>• <b>Presión de la normativa ambiental sobre las empresas</b> El desarrollo de un marco normativo muy favorable caracterizado por la puesta en marcha de legislación específica sobre nuevos ámbitos de gestión ambiental (suelos, ruido), la revisión de normas obsoletas o la introducción de nuevos mecanismos que han provocado un cambio de enfoque en el control de la contaminación por parte de las empresas y las administraciones públicas (Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación, Ley de Responsabilidad Ambiental, Evaluación Ambiental Estratégica...) está estimulando la demanda de bienes y servicios ambientales y, en consecuencia, la creación de empleo verde.</li> </ul>

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>· <b>Despegue de la economía verde genuina</b> Las actividades de la economía verde genuina, relacionadas con la modernización ambiental del sistema empresarial y público y con la puesta en marcha de estrategias de carácter preventivo (energías renovables, servicios ambientales, educación ambiental, agricultura ecológica, educación e información ambiental, gestión de espacios naturales protegidos...) han entrado de pleno en la fase de desarrollo, relevando como motores de generación de empleo verde a las tradicionales actividades defensivas, que, debido a la madurez alcanzada, han entrado en una fase de estancamiento del empleo.</p>	<p>· <b>Puesta en marcha de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático</b> La cada vez mayor evidencia de los efectos negativos provocados por el agravamiento del cambio climático exige la puesta en marcha de medidas concretas en el corto plazo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La puesta en marcha de este conjunto de planes y medidas, entre las que cabe destacar las contenidas en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, favorecerá la creación de empleos verdes en todos los sectores de la economía (agricultura, industria, servicios y Administración pública). Dentro de la economía verde, las políticas en la materia podrán tener especial relevancia sobre el empleo de los sectores de energías renovables y sector forestal (sumideros de carbono), así como sobre todas aquellas actividades emergentes o en reconversión directamente relacionadas con la eficiencia energética y la reducción de gases de efecto invernadero (movilidad sostenible, industria automovilística verde, rehabilitación energética de edificios y cultivos agroenergéticos).</p> <p>· <b>Contratación pública sostenible</b> La contratación pública sostenible constituye una de las claves del fomento del empleo verde en la economía española, dada la elevada participación del gasto público en porcentaje del PIB. El recientemente aprobado Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus organismos públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social (2008) puede suponer un estímulo notable para incorporar la variable ambiental en la gestión empresarial, incentivando de esta forma la demanda de productos y servicios verdes.</p> <p>· <b>Preocupación y concienciación creciente de los consumidores, tanto en cuestiones ambientales como en materia de salud</b> La reciente irrupción del consumidor verde constituye un estímulo adicional y complementario al anterior para acelerar el proceso de modernización ecológica del sistema productivo. Este efecto podría ser especialmente relevante en los subsectores o actividades de la economía verde más cercanos al consumidor (agricultura ecológica).</p>

## II.6. Mirando al futuro: la sostenibilidad como fuente de empleo

### Ecoinnovación y ecología industrial: un paso más hacia la sostenibilidad

La actual crisis económica ha sido el revulsivo para que la industria considere esencial para su desarrollo la inversión en tecnologías ambientales como medio para la creación de “valor sostenible”, pensando en términos de ciclos de vida, integrando estrategias y sistemas de gestión y empezado a aceptar mayores responsabilidades planetarias compartiendo la satisfacción de necesidades entre las generaciones presentes y futuras. La inversión presente y futura debe incorporar la racionalidad ecológica para que el sistema productivo invierta decididamente en investigación, desarrollo e innovación para progresar hacia una industria basada en el conocimiento y en la lógica cíclica de los sistemas naturales.

Con un enfoque amplio y mirando al futuro, las tecnologías ambientales nuevas e innovadoras, en particular las que tienen un carácter integrador, son las que presentan un mayor potencial de creación de empleo presente y en un futuro inmediato. Aquí se deben incluir no solamente las tecnologías de final de proceso que reducen las emisiones y residuos, sino que se incluyen las tecnologías de prevención en origen y las relacionadas con nuevos materiales y procesos de producción eficientes para el uso de los recursos y la energía, el conocimiento y gestión racional del medio y nuevos métodos de trabajo, conjuntamente con técnicas de adaptación y promoción de modos de

producción y consumo sostenibles. En gran medida, las tecnologías ambientales integradoras son soluciones doblemente positivas, que permiten a la vez lograr objetivos ambientales y una mejora del rendimiento económico. En este sentido, destacan las tecnologías de la información y comunicación que pueden presentar ventajas ambientales por sus efectos catalizadores para disociar las presiones ambientales del desarrollo económico y permitir que nuestras economías sean menos intensivas en materia, energía y carbono introduciendo procesos “inteligentes” en modos de producción y de comportamiento social.

Más allá del ámbito tecnológico, en esta nueva lógica de la sostenibilidad resulta esencial avanzar hacia la *ecología industrial* -no confundir con la ecoindustria- apostando por una transformación radical del sistema económico en el marco de la sostenibilidad. Las enormes potencialidades a medio plazo para la creación de empleo verde se sitúan en esta perspectiva revolucionaria. La ecología industrial busca conectar los principios y elementos de la economía con la biología. Su objetivo no es generar una nueva actividad verde, sino convertir en verde la economía actual, cambiando para ello tanto la forma de funcionar y relacionarse de las actividades productivas entre sí como la forma como se integran en el territorio.

El sistema industrial puede y debe funcionar como un ecosistema, con un ciclo de materiales cerrado. No sólo el diseño de los productos debe apoyarse en el análisis del ciclo del producto, buscando la minimización del impacto y la maximización de la reutilización y reciclaje de los materiales, de la forma económicamente más eficiente, sino que los residuos

de unas empresas tienen que ser gestionados como subproductos y utilizados como *inputs* por otras empresas, buscando maximizar las complementariedades y las economías de integración. En suma, fortalecer la simbiosis entre las empresas es una de las claves de la ecología industrial.

Con el *desarrollo ecoindustrial*, lo que está en juego no es sólo la ecoeficiencia del sistema productivo, sino también la calidad de vida de la comunidad, el uso eficiente de sus recursos (humanos, naturales, culturales e institucionales, inclusión hecha de la recuperación de los espacios degradados y la valorización del territorio mediante la regeneración ambiental de los activos naturales y espacios degradados), la creación de puestos de trabajo y la sostenibilidad económica de las actividades productivas. Pero lo más importante es que el desarrollo ecoindustrial sitúa a la comunidad y a los actores públicos en el centro del proceso de creación de un ecosistema industrial.

#### **Salida de la crisis con un cambio de modelo productivo fomentando el empleo verde y una economía sostenible**

La crisis actual es multidimensional y sistémica, registrando fuertes interrelaciones entre las dimensiones sociales, económicas y ambientales. La manifestación de la crisis en los ámbitos económico, financiero, energético y alimentario, entre otros, ha revelado de manera palmaria las fuertes tendencias de insostenibilidad que genera el vigente modelo de desarrollo. Por eso, plantear escenarios de recuperación económica que no sean también soluciones socioambientales con una perspectiva de largo plazo sería una salida en falso.

El contexto económico actual puede ser una oportunidad para impulsar el cambio necesario hacia una economía con mayor diversidad de alternativas y oportunidades económicas y sociales. Y sobre todo, una economía más ecoeficiente y más integrada en el medio ambiente. Es imprescindible cambiar la apreciación de una inversión ambiental disociada del beneficio económico y la visión de la protección del medio ambiente como un obstáculo para el desarrollo socioeconómico.

Para salir de esta insostenibilidad sistémica es necesario avanzar hacia una nueva economía basada en principios ecológicos que sea capaz de generar nuevos yacimientos de “empleo verde”. Desde hace ya decenios una nueva corriente que enfatiza la complementariedad y las sinergias que pueden desencadenar las políticas ambientales y de empleo se ha ido imponiendo y adquiriendo peso en las demandas sociales. Conseguir una transición sólida hacia un desarrollo sostenible con economías limpias con bajas emisiones de carbono y funcionalmente ajustadas a los límites y capacidades de los ecosistemas y del sistema climático requiere una nueva revolución industrial de gran alcance que transforme las economías y las sociedades mediante un “crecimiento verde” favorecedor de empleos de calidad y estables, haciendo que las razones ecológicas en las modalidades de producción y consumo sean cada vez más convincentes, por ser doblemente favorables para el medio ambiente y el progreso de las sociedades.

Todo ello es un estímulo de alto potencial para desarrollar capacidades que refuercen la relación empleo-medio ambiente desde la perspectiva de un cambio de modelo de desarrollo hacia la sostenibilidad.

# CAPÍTULO 1

MARCO CONCEPTUAL: EMPLEO,  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

## 1. MARCO CONCEPTUAL: EMPLEO, MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

### 1.1. Introducción

La orientación hacia un modelo de desarrollo sostenible mediante estrategias de sostenibilidad con una amplia serie de regulaciones y políticas ambientales, así como la creciente conciencia ambiental, vienen actuando como elementos impulsores que propician un crecimiento de la demanda de actividades socioeconómicas generadoras de bienes y servicios ambientales para prevenir, medir, controlar, limitar, minimizar y corregir el daño ambiental y el agotamiento de los recursos, al tiempo que fomentan los productos ecológicos y las actitudes saludables.

Todo el marco estratégico y normativo en una línea de sostenibilidad y mejora ambiental se configura como grandes fuerzas motrices que generan actividad económica y empleo de mayor calidad y valor añadido. Los bienes y servicios ambientales comenzaron en mercados tradicionales movidos por la demanda de servicios básicos, como el tratamiento de aguas o la recogida de residuos. Hoy en día, el desarrollo de actividades relacionadas con el medio ambiente está cada vez más dirigido por las necesidades creadas por la legislación ambiental, si bien las iniciativas de sostenibilidad, en general, y las generadoras desde un ámbito territorial/regional/local son cada vez más significativas. Esto incluye tanto la conformidad con los objetivos ambientales y otros requerimientos legales a nivel nacional (calidad de las aguas o producción de energías renovables) como distintos procesos urbanos y rurales relacionados con las iniciativas de sostenibilidad local. La financiación pública y privada de proyectos innovadores ha crecido enormemente, apoyada en la presión social y en los cambios en los estilos de vida de los consumidores, que cada vez son más conscientes de la disponibilidad y los beneficios de los nuevos productos y tecnologías ambientales.

Desde los años setenta, los ámbitos medioambientales que han recibido una mayor atención por parte de los reguladores son aquéllos en los que los problemas de degradación ambiental son más visibles, por ejemplo, residuos, agua, contaminación del aire o tecnologías de procesamiento más dañinas, como las de producción de acero o la generación de energía. Desde principios de este siglo, la demanda se está trasladando hacia la sustitución de producto y la modificación del proceso industrial, debido a un mayor énfasis en la reducción de los impactos y, en parte, a la planificación ambiental de las empresas. A ello hay que unir las nuevas políticas de mitigación y adaptación sobre cambio climático, que adquieren un creciente protagonismo. Este cambio ha sido el motor de un nuevo desarrollo tecnológico y ha creado nuevos mercados para los bienes y servicios ambientales.

Como resultado, ha tenido lugar una considerable transformación en la estructura de las actividades relacionadas con el medio ambiente, con un desplazamiento desde las actividades de limpieza y de corrección de los efectos ambientales adversos hasta las tecnologías limpias integradas. En el largo plazo, este cambio afectará radicalmente a las actividades relacionadas con la investigación, la innovación, el diseño, la consultoría y otros servicios vinculados al tercer sector y a la sociedad civil.

En resumen, los principales factores, que actúan como fuerzas motrices, que afectan a la demanda y la oferta de bienes y servicios ambientales son los marcos normativos, las regulaciones y los objetivos de las políticas públicas, el desarrollo tecnológico, la emergencia de nuevos segmentos de mercado y el movimiento hacia instrumentos económicos que permiten competir con las industrias tradicionales.

### 1.2. Empleo y medio ambiente: revisión histórica y analítica

Desde hace ya decenios, una nueva corriente que enfatiza la complementariedad y las sinergias entre las políticas de medio ambiente y de empleo se ha impuesto y ha ido adquiriendo peso con las nuevas estrategias de sostenibilidad que fomenta la demanda social, activando a la sociedad civil. Desde distintas instituciones globales, se ha venido hablando cada vez más de la necesidad de generar empleos verdes, pero este planteamiento refuerza ante una situación de crisis económica generalizada, que reclama un cambio de modelo de producción y consumo en una economía sostenible.

Durante los años de emergencia del discurso verde, las relaciones entre empleo y medio ambiente estuvieron marcadas por la conflictividad. En los años setenta y los primeros años ochenta, se tendía a pensar desde los ámbitos del mercado de trabajo que una mayor regulación ambiental, en la medida en que implicaba una mayor internalización de costes, suponía una caída de la inversión y, por lo tanto, un descenso de la ocupación.

Sin embargo, la evolución histórica de los contextos sociales, económicos y teóricos ha ido dejando muy atrás esta primera concepción de la relación entre empleo y medio ambiente, debido a dos cambios fundamentales. Por un lado, la progresiva integración de los conceptos de la economía con los de la ecología permitió que este tipo de planteamientos se revelase pronto como una simplificación que llevaba a un falso dilema entre políticas de medio ambiente y políticas de empleo.

Por otro lado, el progresivo desplazamiento de la estructura del empleo en las sociedades occidentales, desde las actividades manufactureras intensivas en recursos naturales hacia los servicios intensivos en conocimiento, ha ido sustituyendo las actividades de mayor carga contaminante por otras en las que la producción de conocimiento y técnicas para la solución de los conflictos entre economía y ecología forma parte de los contenidos sustantivos del proceso de trabajo. Sin duda, debido a la fuerte deslocalización que ha permitido la globalización y a las fuertes diferencias en las regulaciones ambientales, las industrias más contaminantes han podido trasladarse hacia espacios geográficos menos exigentes ambientalmente o han deslocalizado aquellas partes de la cadena de valor que exigen una mayor intensidad en recursos. Por eso, aunque la experiencia de las economías occidentales ha demostrado que la aparición de elementos sinérgicos entre el empleo y el medio ambiente es muy posible, una verdadera generalización de las políticas de empleo verde tendría que suceder a escala global.

A fin de optar por un desarrollo sostenible, la consolidación progresiva del marco normativo de la sostenibilidad facilitó la integración de los conceptos de empleo y medio ambiente.

Dentro del modelo integrado de la sostenibilidad, se considera que no se puede hablar de desarrollo sin una armonización entre los ámbitos sociales, económicos y ambientales. Considerar la relación entre empleo y medio ambiente implica tener en cuenta la multidimensionalidad, ya que hablar de empleo es tanto hablar de economía como de dinámicas sociales.

Los argumentos a favor de la nueva economía sostenible son claros y resuelven mediante círculo virtuosos varios puntos clave para la sostenibilidad social, económica y ambiental. Por un lado, todas estas inversiones son “intensivas en trabajo” y privilegian la inversión en capital humano, con lo cual tienden a generar más empleo por unidad de capital. Por otro lado, la naturaleza no deslocalizable de estas actividades productivas favorece la reactivación de las economías locales y regionales desde criterios de una mayor cohesión territorial. Además, esta estrategia de reactivación económica implica una reducción de costes sociales, ambientales y económicos en el medio y largo plazo. En primer lugar, la menor dependencia progresiva del consumo de combustibles fósiles supone un descenso radical de los enormes costes económicos que supone, pero también de sus fuertes costes sociales y ambientales a escala global.

El espaldarazo definitivo a esta nueva economía sostenible lo ha dado la nueva administración americana, al situar el empleo verde en el centro de sus planes de recuperación de la economía americana. El plan de estímulo del presidente Barack Obama incluye varias áreas de intervención prioritaria, como la mejora de la eficiencia energética de los edificios, la reconstrucción de la red eléctrica para poder usar eficientemente la energía procedente de fuentes renovables, y la investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energías renovables.

En el caso de España, tanto el marco de referencia general de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS), como la propia Ley de Economía Sostenible y la Estrategia de Economía Sostenible, están marcando la orientación para el imprescindible cambio de modelo económico, fomentando la creación de empleo verde.

La transición hacia economías y formas de vida sostenibles exige una reformulación de las relaciones entre el sistema socioeconómico y el capital natural. Los riesgos del modelo de desarrollo vigente ante la superación de los límites ecológicos exigen mayor eficiencia en el caso de la energía y los materiales, con unos índices máximos de reciclado de productos y residuos, tecnologías limpias, energías renovables y consumo responsables.

Las relaciones entre economía y medio ambiente generan una serie de actividades específicas que devienen en empleo, directa o indirectamente relacionado. El medio ambiente, en tanto que se concreta en capital natural, es suministrador de bienes y servicios ecosistémicos y, a la vez, fuente de recursos naturales y materias primas que finalmente se convierten en residuos y calor y vuelven al entorno, que, a su vez, actúa como sumidero y depósito.

Los principales problemas ambientales se siguen concentrando en varios sectores de la economía y en la estructura de consumo y los estilos de vida. La industria manufacturera sigue

siendo responsable de un elevado impacto ambiental, tanto por el consumo de recursos naturales como por la contaminación producida. El sector de transporte, con una creciente repercusión por el aumento del tráfico, la agricultura intensiva, los desarrollos urbanos descontrolados, etc., se suma al impacto de los consumidores, incluidos los hogares, que representa el 7% de la demanda final de bienes y servicios, desempeñando un papel fundamental en su calidad de usuarios finales por el lado de la demanda y también por la influencia de la oferta.

Fomentar el desarrollo sostenible requiere ir más allá del mero crecimiento económico centrado en el aumento del nivel y escala de la actividad económica, porque se requiere, sobre todo, lograr transformaciones estructurales del sistema económico, mejoras cualitativas, trabajo digno, el despliegue de potencialidades e, incluso, abordar la democratización del poder y la participación social en la toma de decisiones.

El desafío de una sociedad sostenible consiste en conseguir una economía competitiva y ecoeficiente que combine mayor productividad con menor impacto y consumo de recursos naturales, favoreciendo la generación de empleo de calidad. Se trata de evitar la sobreexplotación de los recursos ambientales y de la infrautilización de los recursos laborales, integrando la economía en el medio ambiente con criterios de sostenibilidad.

### 1.3. Empleo y actividades relacionadas con el medio ambiente: definiciones y tipología

#### Definición de las actividades relacionadas con el medio ambiente

La definición de las actividades relacionadas con el medio ambiente es uno de los principales obstáculos para la medida de los efectos de las actividades ambientales sobre el empleo. A pesar de que distintos estudios han intentado definir, delimitar y describir las actividades relacionadas con el medio ambiente, hasta ahora no hay un acuerdo. Hay una serie de motivos para estas divergencias.

Primero, las actividades relacionadas con el medio ambiente incluyen una gama heterogénea de actividades. El núcleo de estas actividades lo constituye un grupo de actividades industriales y de servicios que se acometen para la mejora ambiental de los procesos de producción existentes, el tratamiento de las aguas y de los residuos y el control de la contaminación. También hay un conjunto de tecnologías de gestión de residuos y reciclaje, de servicios de reciclaje de materiales y de gestión de los impactos ambientales, y una creciente proporción de servicios ambientales de investigación, diseño e ingeniería. Todas estas actividades pueden ser medidas a pesar de su heterogeneidad.

Segundo, en el largo plazo, “las tecnologías y productos más limpios” rebajarán la necesidad de estas tecnologías de reducción de impactos, cambiando la importancia del núcleo de estas actividades. Las tecnologías limpias incluyen actividades que reducen o eliminan emisiones contaminantes, pero que, habitualmente, tienen otro propósito diferente del meramente ambiental y, por lo tanto, son un terreno de discusión estadística.

Tercero, hay un grupo de actividades asociadas con la protección ambiental, aunque su propósito principal no es la protección ambiental, por ejemplo, ahorro energético, agricultura biológica, gestión forestal sostenible o ecoturismo. Son actividades que se desarrollan por motivos económicos, pero tienen efectos positivos sobre el medio ambiente.

#### Una aproximación a la definición de empleo verde

La indefinición que rodea al término empleo verde es el reflejo del mucho trabajo que queda por hacer para identificar sistemáticamente las actividades con contenido ecológico positivo. Como muestra de este estado embrionario de las investigaciones sobre el empleo verde, hay que recordar que la gran mayoría de las investigaciones existentes en este ámbito, sobre todo en las escalas nacionales, está llevada a cabo por instituciones independientes que suplen, con distintas metodologías de imputación, la inexistencia de estadísticas a nivel oficial.

En el documento Empleos verdes de UNEP/ILO, se afirma que:

*“Una economía sostenible no puede ya externalizar los costos ambientales y sociales. El precio que la sociedad paga por las consecuencias de la contaminación o la mala salud, por ejemplo, debe reflejarse en los precios pagados en el mercado. Por ello, los empleos verdes deben ser trabajo decente. Los empleos decentes y verdes vinculan eficazmente los objetivos de desarrollo del Milenio 1 (reducción de la pobreza) y 7 (protección del medio ambiente), y contribuyen a que sean objetivos que se apoyan mutuamente, en vez de enfrentarse.”*

El reciente informe del PNUMA y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), *Green jobs towards decent jobs in a low carbon world (2008)*, define el empleo verde como: “Las actividades agrícolas, manufactureras, de investigación y desarrollo, administrativas y de servicios que contribuyan sustancialmente a conservar y restaurar la calidad ambiental.”

En esta categoría se incluirían los trabajos que contribuyen a la protección de los ecosistemas y la biodiversidad; aquéllos que reducen el consumo de energía, materiales y agua a través de estrategias de ahorro y eficiencia; los que “descarbonizan” la economía; y los que evitan o minimizan la generación de residuos y contaminación.

También según PNUMA/OIT, una orientación de mayor sostenibilidad en el empleo afectaría a la economía a través de cuatro formas diferentes:

- 1) En algunos casos, se crearán empleos adicionales, como en la manufactura de dispositivos para el control de la contaminación.
- 2) Se sustituirán empleos, como en los casos de las transiciones desde los combustibles fósiles a las fuentes renovables, o en el paso desde la manufactura de camiones a la de trenes, o desde la incineración de residuos hacia el reciclaje.
- 3) Algunos empleos desaparecerán sin sustituto directo, como en los casos de prohibiciones de ciertos materiales de embalaje.

- 4) Muchos trabajos existentes (especialmente los fontaneros, electricistas, los trabajadores del metal y los de la construcción) se transformarán y se redefinirán de acuerdo con los nuevos criterios de ecoeficiencia.

El empleo verde implica una amplia gama de cualificaciones y perfiles ocupacionales. Cuando se consideran los llamados empleos indirectos relacionados con la producción de bienes intermedios para las industrias verdes, esta gama crece aún más. Por ejemplo, las industrias de generación de energía renovable necesitan grandes cantidades de insumos de las industrias tradicionales, como el acero.

El término empleo verde incluye una variedad de significados, que abarcan desde la prevención de las actividades dañinas ecológicamente hasta la mitigación de los efectos de la actividad económica, pasando por la modernización de las actividades nocivas para el entorno. La apuesta por el empleo verde puede tener varios grados de beneficio ecológico e implicaciones diferentes de cara a las políticas ambientales. La prevención de la contaminación no es lo mismo que su control, como las estrategias de mitigación del cambio climático no son lo mismo que las de adaptación. Algunas formas de empleo verde tienen un mayor potencial de transformación que otras.

El conjunto de iniciativas ambientalmente relacionadas está conformado por actividades muy heterogéneas y de diversa índole. Sin ánimo de ser exhaustivos, podemos clasificarlas en cuatro bloques, atendiendo a su finalidad, contenido tecnológico y naturaleza económica:

- 1) Aquéllas que tienen por cometido corregir, minimizar o regenerar los efectos adversos de las actividades humanas en el medio ambiente; es decir, se trata de un sector transversal a todos los demás sectores económicos, en el que están presentes tanto actividades de servicios específicamente ambientales, como, por ejemplo, la gestión de residuos, depuración de aguas residuales o regeneración de suelos, como las que dependen de ellas, vía relaciones interindustriales.
- 2) Las que producen bienes y servicios de forma ambientalmente respetuosa, como la agricultura ecológica y el turismo ecológico y rural, las que generan energía de forma sostenible, como las energías renovables o la producción forestal sostenible, y las orientadas a la conservación/regeneración de ecosistemas, como la gestión de parques o la recuperación de espacios de valor ecológico.
- 3) Los servicios con finalidad preventiva y de control, como los que prestan las actividades y empresas privadas cuya misión y función es la prevención, minimización en origen de la contaminación, ecodiseño, educación y sensibilización ambiental, o las que cumplen los departamentos de la administración con responsabilidades ambientales.
- 4) Las empresas de los sectores tradicionales que están avanzando en el proceso de modernización ambiental de sus productos y procesos, individual o colectivamente, así como las actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas al incremento de la ecoeficiencia y ecoeficiencia del sistema productivo.

#### 1.4. Evolución de las categorías y clasificaciones del empleo y las actividades ambientales

Uno de los mayores apoyos que ha tenido el cambio hacia el empleo verde ha venido de los organismos internacionales. En fecha tan temprana como 1978, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) publicaba un primer acercamiento a la relación entre empleo y medio ambiente, que ampliaría en 1997. Este último informe presentaba un marco analítico para medir los efectos, positivos y negativos, de las políticas ambientales sobre el empleo en el largo y corto plazos. Este mismo estudio también consideraba asuntos como la necesidad de políticas activas de mercado de trabajo o el desarrollo de políticas fiscales que potencien el empleo verde.

En 1999, la OCDE y Eurostat publicaron una tabla en la que se definían las categorías de empleo verde. Esta clasificación, relacionada con la llamada “industria ambiental”, ha sido la referencia más frecuentemente utilizada para la clasificación de las actividades verdes. La definición de actividades y ocupaciones ambientales empleada en el presente trabajo está basada en la definición de la OCDE y Eurostat.

##### Definición de ocupaciones ambientales<sup>1</sup>:

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
  - Otro tipo de energías renovables
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

En este mismo estudio, se añade que algunas actividades de alto contenido ambiental no aparecen en esta lista, como las actividades internas ambientales de las industrias, el empleo público ambiental, las actividades de formación en I+D+i ambiental, el ecoturismo o la construcción sostenible. Independientemente de los motivos técnicos que justifiquen

estas exclusiones de la lista, estas actividades deben formar parte de los planes de impulso al empleo verde, en tanto que generadoras de yacimientos de empleo verde.

La creciente evidencia de los efectos globales del cambio climático y de la necesidad de poner en marcha políticas de adaptación y mitigación del cambio climático ha sido uno de los mayores impulsores de las políticas de empleo verde a escala mundial. A partir de que los representantes de las industrias más intensivas en emisiones de gases de efecto invernadero utilizan sistemáticamente el argumento de la pérdida de empleos para justificar su resistencia a reducir las emisiones, se desarrollaron un gran número de estudios que demostraban las fuertes necesidades de empleo que se derivaban del cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre cambio climático. Esta urgencia de actuar frente al cambio climático ha ido reforzando la necesidad y la oportunidad de los estudios sobre empleos verdes. En esta etapa de la primera década de este siglo, marcada por las políticas de cambio climático, destacan los informes del PNUMA y la OIT, como *Labour and Environment* (2007).

#### 1.5. La nueva economía sostenible: el *New Green Deal* y el empleo verde

El avance hacia procesos sostenibles requiere poner en práctica un fuerte desacoplamiento entre actividad económica y degradación ambiental, lo que exige, sin duda, un cambio hacia un nuevo modelo productivo más eficaz (atender básicamente a las necesidades reales de la sociedad) y eficiente (hacerlo con menor uso de recursos, sobre todo energéticos, y una menor degradación ambiental), con mayor valor añadido, más innovador y, por tanto, más competitivo. La nueva economía sostenible debe ser, ante todo, una economía baja en materia, energía y en carbono, en la que el tamaño absoluto de los flujos de materiales se reduzca y las emisiones de gases de efecto invernadero descendán. Este trabajo de descarbonización y desmaterialización es, en sí, una fuente de empleos que se alumbran tanto en sectores emergentes como en una reconversión hacia la sostenibilidad de sectores que han sido parte del proceso de insostenibilidad español, como el de la construcción, reorientándose a la modernización, a la optimización en clave energética, de accesibilidad... del enorme patrimonio español construido, y en gran parte mal construido, o el energético, revitalizado por la necesaria mayor eficacia y eficiencia energética y la generalización de las renovables.

Se trata de lo que se viene llamando un *New Deal* verde. La economía global hace frente a una triple amenaza: una crisis financiera consecuencia de la desregulación del sector financiero, la aceleración del cambio climático y la subida de los precios de la energía como consecuencia de la fase *peak oil*. Parece claro que estos tres factores podrían conjugarse para provocar una crisis de unas dimensiones no vistas desde la gran depresión con consecuencias potencialmente devastadoras. El *New Deal* verde se inspira en el *New Deal* del presidente Roosevelt para proponer una revolución de las energías renovables, crear miles de empleos verdes y controlar la esfera financiera, para que haya capital disponible para las necesidades más apremiantes.

<sup>1</sup> Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Estudio Marco sobre Sectores y Ocupaciones Medioambientales, 2006.



Las propuestas de la nueva economía sostenible son particularmente pertinentes en la situación actual de la economía española. La manifestación de la crisis en los ámbitos económico, financiero y energético ha revelado de manera palmaria las fuertes tendencias de insostenibilidad que genera el vigente modelo de desarrollo. La crisis actual es multidimensional y sistémica, registrando fuertes interrelaciones entre las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Por eso, plantear escenarios de recuperación económica que no sean también soluciones socioambientales con una perspectiva de largo plazo sería una salida en falso. El contexto económico actual puede ser una oportunidad para impulsar el necesario cambio de modelo productivo hacia una economía con mayor diversidad de alternativas y oportunidades económicas y sociales. Y, sobre todo, una economía más ecoeficiente y más integrada en el medio ambiente.

Es imprescindible cambiar la apreciación de que la inversión ambiental está dissociada del beneficio económico y que la protección del medio ambiente supone un obstáculo para el desarrollo socioeconómico. Para salir de esta insostenibilidad sistémica, es necesario avanzar hacia una nueva economía basada en principios ecológicos que sea capaz de generar nuevos yacimientos de “empleo verde”. Desde hace ya decenios, una nueva corriente que enfatiza la complementariedad y las sinergias que pueden desencadenar las políticas ambientales y de empleo se ha ido imponiendo y adquiriendo peso en las demandas sociales. La creación de empleo ha pasado a ser una prioridad nacional. La urgencia de las medidas no debe hacer caer a las políticas de empleo en el cortoplacismo. Éstas se deben orientar a la creación de empleos verdes, sostenibles y de calidad que generen una mayor cohesión social.

El giro en las políticas públicas hacia una economía más sostenible que genere empleos verdes es una tendencia internacional a la que España no sólo debe de sumarse, sino que debe liderar. El que varios gobiernos del mundo ya hayan reconocido las ventajas comparativas que tiene en varios sectores clave, como las energías renovables, hace que España tenga unas condiciones de partida envidiables para afrontar esta transición hacia la economía sostenible. Pero las condiciones de partida no lo son todo, hace falta un marco institucional que sirva de apoyo para la expansión y la consolidación de estas tendencias. La nueva Ley de Economía Sostenible y la Estrategia de Economía Sostenible suponen un paso adelante en el reconocimiento de la necesidad de una salida a la crisis basada en las soluciones conjuntas a los profundos desafíos socioambientales a los que se enfrenta el modelo español.

# CAPÍTULO 2

CONTEXTO DE REFERENCIA Y FUERZAS  
MOTRICES PARA EL EMPLEO VERDE

## 2. CONTEXTO DE REFERENCIA Y FUERZAS MOTRICES PARA EL EMPLEO VERDE

### 2.1. El cambio de modelo sobre bases económicas y empleos sostenibles

En la Conferencia Internacional del Trabajo de 2008, enmarcada ya en un contexto de crisis financiera, se señala que el proceso de globalización modificó el mundo de trabajo, empujando a algunos países a altas tasas de crecimiento económico y de empleo (en detrimento de otros). Igual que el proceso de globalización cambió la estructura del empleo, la crisis también lo está haciendo. Entre 2007 y 2008, los desempleados se incrementaron en 10,7 millones de personas, el mayor incremento anual registrado desde 1998.

En España, igual que en el resto del mundo, se ha pasado de crecer en torno al 4%, con altos niveles de creación de empleo, a una fuerte desaceleración desde finales de 2007 que ha desembocado en una etapa recesiva. Esta recesión no puede sólo atribuirse a la crisis financiera internacional, sino también al propio modelo de desarrollo español, cuyas debilidades ya venían señalándose desde 2005 y que ha tenido un impacto directo en el número de desempleados. En el año 2009, la cifra de desempleados se incrementó 1.180.600 personas, alcanzando los 4.326.500. La tasa de paro en el cuarto trimestre de 2009 alcanzó el 18,83%. En comparación interanual (respecto al cuarto trimestre de 2008), el desempleo aumentó en todos los sectores: 267.100 parados en los servicios, 43.800 en la agricultura, 39.300 en la industria y 29.700 en la construcción (sector que acusó más el impacto de la crisis durante el 2008).

La fuerte creación de empleo durante el ciclo español de crecimiento de los años noventa y de la primera década del siglo XXI ha estado lastrada por una fuerte presencia del empleo precario. La medida de la precariedad del empleo es el porcentaje de trabajadores con contratos temporales sobre la población ocupada total. En España, un 25,08% de los trabajadores estaba en condiciones de temporalidad en el último trimestre de 2009.

Este modelo de desarrollo imperante a nivel mundial ha supuesto un inadecuado uso de los recursos humanos bajo distintas formas de trabajo no adecuadas, además de otros recursos ociosos y valiosos no utilizados. Por ejemplo, el peso de los salarios en la distribución de la riqueza ha descendido en los mejores momentos de crecimiento económico, aumentando tanto las brechas entre distintas zonas del mundo (brechas regionales) como las brechas sociales nacionales. El 15% de los trabajadores europeos percibe mensualmente una cantidad menor que el 60% del salario medio nacional, es decir, pertenecen a la clase trabajadora pobre. En España, el 11% de la población ocupada se encuentra en riesgo de pobreza, uno de los niveles más altos de la UE-27.

Además, en esta coyuntura actual, la Organización Internacional del Trabajo, en el informe titulado Actualización de las tendencias mundiales del empleo, afirma que 2009 sería el peor año de creación de empleo a nivel mundial. La fuerza laboral se expande a un 1,6% anual, es decir, 45 millones de personas ingresan en el mercado laboral, mientras que el crecimiento del empleo disminuyó un 1,4% en 2008 y en 2009 siguió descendiendo. Esta organización considera que deberían crearse 300 millones de empleos en el mundo entre 2009 y 2015 para absorber el crecimiento de la fuerza laboral durante ese período.

Y en este contexto, la crisis ha puesto en evidencia los límites económicos, sociales y ambientales de este modelo de crecimiento, que además ha venido suponiendo un fuerte impacto ambiental, con una economía intensiva en carbono y en valiosos recursos naturales. Así, se debe generar no sólo una nueva economía, sino un nuevo modelo productivo económico social y ambientalmente más justo y más sostenible, donde tengan cabida todos estos empleos, pensando en ellos para contribuir a la reactivación de la economía, reorientando la actividad económica hacia la economía sostenible, que creará millones de nuevos empleos en todo el mundo: “con las políticas correctas y el marco global, podemos generar crecimiento económico y encaminarlo para conseguir niveles más bajos de carbono.”

La crisis actual es multidimensional y sistémica, y registra fuertes interrelaciones entre las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Por eso, plantear escenarios de recuperación económica que no sean también soluciones socioambientales con una perspectiva de largo plazo sería una salida en falso.

Para salir de esta insostenibilidad sistémica, es necesario avanzar hacia una nueva economía basada en principios ecológicos que sea capaz de generar nuevos yacimientos de “empleo verde”. Desde hace ya decenios, una nueva corriente que enfatiza la complementariedad y las sinergias que pueden desencadenar las políticas ambientales y de empleo se ha ido imponiendo y adquiriendo peso en las demandas sociales.

Los procesos de integración ambiental, las políticas ambientales cada vez más exigentes y la implantación de los principios de sostenibilidad, conjuntamente con la reverdización de las actividades económicas, deben generar un nuevo despegue del empleo que aúne la generación de beneficios, la reducción de las desigualdades y la mejora del medio ambiente mediante la inversión en una nueva serie de activos, basados en las tecnologías limpias y eficientes y en las energías renovables, entre otros, lo que, a su vez, debe propiciar una economía baja en carbono para consolidar una respuesta a largo plazo contra el cambio climático.

El empleo de calidad y digno debe ser una característica añadida al empleo verde en una nueva economía sostenible. En el marco de los países desarrollados también. Deben reducirse las brechas sociales provocadas por bajos salarios, garantizando, al mismo tiempo, la seguridad de los trabajadores y trabajadoras. Este aspecto ha de enfatizarse en el marco de los países menos desarrollados. El tránsito hacia una economía sostenible con un alto porcentaje de empleos verdes no puede descuidar estos aspectos (Torres, 2009, en Fundación 1.º de Mayo).

### 2.2. Retos para la sostenibilidad en España: tendencias futuras de creación de empleo verde

Uno de los objetivos prioritarios de España, como así lo contempla en la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, es el de “fomentar el consumo y la producción sostenibles”, para lo que se antoja necesaria una transición en los actuales patrones de vida, hábitos de consumo y en las formas de producción industrializada que rigen el vigente modelo de desarrollo, de cara a proporcionar nuevos yacimientos de empleo y a reconducir el empleo destruido en los ámbitos que manifiestan una mayor situación de insostenibilidad (transporte, construcción, energía).

La especial vulnerabilidad de España ante el fenómeno del cambio global potenciará la generación de empleos verdes especialmente relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático, y una economía baja en carbono

El cambio global afectará de manera especial a España. La especial situación climática y geográfica de España provoca que el riesgo de desertificación sea mayor y, también, la pérdida de biodiversidad asociada. Esta pérdida está relacionada estrechamente con la degradación de los servicios de los ecosistemas, de la capacidad de producción de recursos naturales y de los procesos de regulación, que son esenciales para la utilización sostenible del patrimonio natural y, en último término, para el bienestar humano. El cambio global requiere medidas de mitigación del cambio climático, nuevos modelos energéticos, planes de conservación del territorio, de la biodiversidad, del agua, entre otros, que serán nichos de empleo verde, especializados en la gestión de los recursos naturales y la adaptación al cambio global.

Uno de los riesgos más críticos en materia de sostenibilidad ambiental es el de las emisiones de gases de efecto invernadero, que alejan a España del cumplimiento del Protocolo de Kioto, en el que se comprometió a aumentar un 15% sus emisiones respecto al año base -1990-, situándose dicho valor en un 39,8% en 2008, un 7,7% inferior respecto a 2007. Sin embargo, tras alcanzar el máximo de emisiones en 2007 -un 51,6% sobre los niveles base de 1990-, la tendencia ha sido hacia la disminución, que podría instalarse en 2009, según estimaciones, en torno a un 34% sobre los niveles de 1990.

En este contexto, España se verá obligada a recurrir a los sumideros de carbono, a los mecanismos de flexibilidad contemplados en Kioto (comercio de derechos de emisión, mecanismos de desarrollo limpio y de aplicación conjunta) y a medidas adicionales reflejadas en el Segundo Plan Nacional de Asignación (PNA II 2008-2012) de cara a provocar una reducción en sectores clave como el transporte (el 25,9%, de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2008, el 23,4% del transporte por carretera), la electricidad (21,7%), la industria (17,9%), el sector agrario (11,1%) y el tratamiento de residuos (3,1%) (España es el único país de la UE-15 que ha aumentado las emisiones tanto del sector agrícola como del sector residuos para el período 1990-2008, lo que representa, en conjunto, un 14,2% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero) o el procesado de energía.

De ahí que, al considerar la relación entre las emisiones de gases de efecto invernadero y la actividad económica representada por el PIB, las cifras señalan que España posee un modelo de desarrollo económico excesivamente intenso en carbono, que se ha estabilizado en torno a 700 kt CO<sub>2</sub>/euros a precios constantes de 1995, con un crecimiento en paralelo (acomplamiento) de ambos parámetros (PIB y gases de efecto invernadero).

Este hecho cobra una especial relevancia en un país como España, cuyo contexto ambiental lo hace muy vulnerable a los fenómenos climáticos por su elevada riqueza de especies -según simulaciones climáticas a futuro, en 2100 el 53% de la superficie española estaría expuesta a entre 1 y 5 extinciones de especies sensibles a alteraciones de su hábitat-, ecosistemas y procesos de transmisión de materia, energía e información, derivados de su heterogeneidad climática, litológica y topográfica, lo que obliga a realizar una gestión cuidadosa, exigen-

te y eficaz de sus recursos naturales, y la superficie con alto riesgo de desertificación supone el 37% del total, afectando especialmente al sudoeste peninsular y a Canarias.

Por eso, España deberá realizar un especial esfuerzo en la promoción de empleo relacionado con la preservación y gestión de dicho patrimonio natural, tanto de los recursos en sí (agua, aire, suelo, recursos pesqueros, especies...), como de los espacios que los albergan (espacios naturales protegidos, Red Natura 2000), con el objetivo de detener la dinámica de los procesos que los degradan y sobreexplotan.

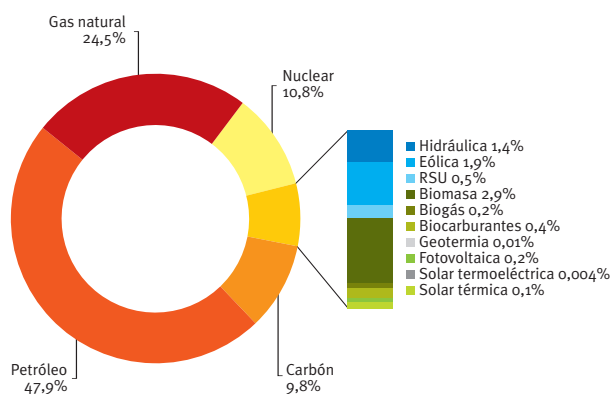
Es indiscutible avanzar hacia actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático que reduzcan las emisiones y acerquen al cumplimiento de los objetivos, constituyendo un nuevo yacimiento de empleo verde.

En este sentido, la Comisión Europea, en su Comunicación "Limitar el calentamiento mundial a 2 °C: Medidas necesarias hasta 2020 y después", destaca que se sobreestima el coste global requerido para mantener la concentración de gases de efecto invernadero en 450 ppmv, ya que no se tienen en cuenta las repercusiones positivas vinculadas, como son las que producirá sobre el empleo, por ejemplo, en el ámbito de las energías renovables o la tecnología punta.

**Energía: transición de un modelo intensivo y dependiente a un mix ampliamente participado por las fuentes de energía renovable, generadoras de empleo verde**

Una pauta que refleja una clara situación de insostenibilidad es la representada por la energía, el sector responsable en mayor medida de las emisiones de gases de efecto invernadero -un 78,09% del total en 2007-, que ha crecido a un ritmo imparable (el consumo energético se ha visto incrementado en un 56,6% para el período 1990-2008) y superior (superacomplamiento) a la progresión experimentada por el PIB y al promedio de países de la UE-15 y UE-27. Más aún cuando España ha mostrado una alarmante dependencia energética del exterior -aumentó del 66% al 78,4% para el período 1990-2008, superando en 25,3 puntos porcentuales a la UE-25 (53,1%) en 2007-, al tiempo que disminuía un 7% la producción interior de energía en el citado período.

**Figura 2.1.** Contribución por fuentes energéticas al consumo de energía primaria (2008).



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de MITYC, IDAE, 2009.

**Nota:** Las renovables se miden por la energía eléctrica, la nuclear se mide por el equivalente en energía térmica y combustible fósil equivalente necesario para generar la eléctrica final.

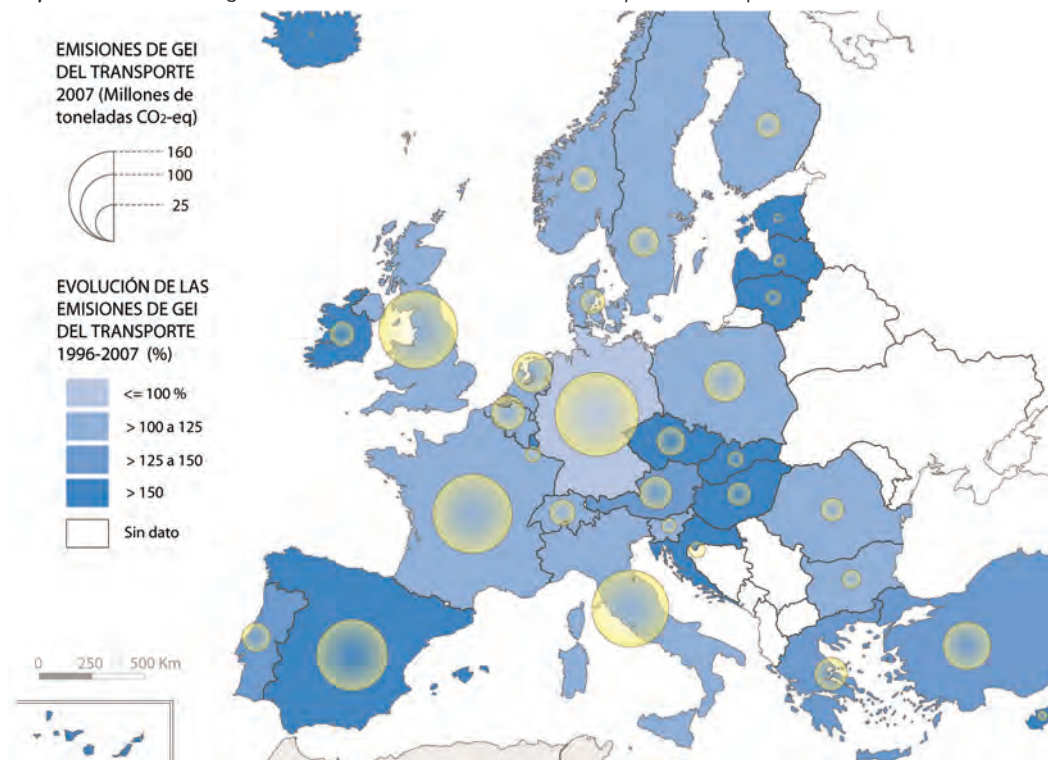
Este escenario hace ineludible el tránsito hacia las energías renovables, un yacimiento de empleo verde indiscutible y de primer orden de magnitud y claramente estratégico. En la participación de las energías renovables en el mix energético, se aprecia una evolución bastante favorable -el 19,7% (bombeo excluido) de la electricidad española fue producida con renovables en 2008 (62.555 GWh), con previsiones de alcanzar un 25% en 2009, y el 7,6% del suministro de energía primaria fue sufragado por energías renovables en 2008 (Figura 2.1)-, aunque insuficiente dadas las potencialidades que caracterizan el clima español (intensidad lumínica, horas de luz, régimen de vientos y mareas) y distante aún de la consecución de los objetivos estipulados en la Directiva Europea de Energías Renovables y el Plan de Energías Renovables 2005-2010 (el 12% del total de energía primaria producida con energías renovables en 2010). Además, la Ley de Economía Sostenible establece un objetivo nacional de energías renovables del 20% en el consumo de energía final bruto en 2020, que deberá alcanzarse con, al menos, el 10% de energías renovables en el consumo del sector transporte.

Por tanto, la implantación progresiva de las energías renovables (solar, eólica, geotérmica, maremotriz, biomasa de segunda generación) y el esperable aumento de su representatividad en el mix energético en detrimento de los recursos limitados de origen fósil (carbón, petróleo, gas) representan un yacimiento cuantioso para la promoción de empleos verdes de calidad en materias como la producción energética y la rehabilitación ecoenergética del parque edificatorio.

**Movilidad y transporte: la necesidad de un nuevo modelo de transporte: de la sobreutilización del vehículo privado hacia un reparto modal más equilibrado para viajeros y mercancías, potenciando el transporte sostenible y el coche eléctrico que genere empleos verdes**

Como ya se señalaba en el epígrafe anterior, el actual paradigma de transporte entraña un riesgo crítico para la sostenibilidad del modelo de desarrollo español, por las emisiones de gases de efecto invernadero que genera -quinto mayor emisor de gases de efecto invernadero del transporte de la UE- y otros contaminantes derivados directamente del transporte por carretera -partículas menores de 10 micras (38,7 kt), partículas menores de 2,5 micras (33,3 kt) y NOx (481,4 kt, el 31,3% del total de emisiones de NOx)-, así como por el consumo de energía final (el 39% del consumo total de energía final en 2008), procedente principalmente de derivados del petróleo, que son, a su vez, importados en su gran mayoría de terceros países (África, Europa, Oriente Medio y América). La media de emisiones de gases de efecto invernadero por vehículo, pese a haberse reducido considerablemente -de 174 g CO<sub>2</sub>/km en 1996 a 152 g CO<sub>2</sub>/km en 2007, un valor inferior en emisiones a la UE-15-, aún contempla un amplio margen de mejora hasta rebajarlo a cifras inferiores a 120 g/km, en consonancia con los objetivos fijados por la UE para 2012.

**Mapa 2.1.** Emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte en Europa.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de datos de Eurostat, 2009.

Se mantiene la tendencia de desequilibrio en el reparto de los modos de transporte de viajeros y mercancías. El crecimiento del transporte sigue desplazándose hacia la carretera y aviación en vez de hacia el transporte ferroviario y marítimo, fomentándose y desarrollándose los modos de transporte menos eficientes desde

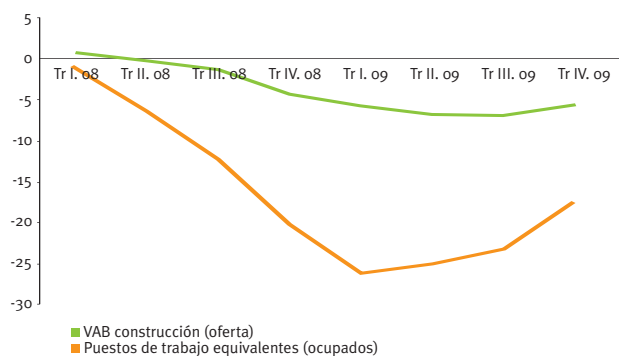
el punto de vista energético y ambiental. Entre los años 1990 y 2007, la demanda del transporte interior de viajeros en España creció un 94,6%, y la aviación (241%) y el transporte por carretera (95%) fueron los modos de transporte que experimentaron un incremento mayor. Los modos ferrocarril y marítimo crecieron tan

sólo un 31% y 53%, respectivamente. En las grandes ciudades, el peso del transporte público (autobús, metro y tren), que ofrece un nivel más bajo de emisiones y más empleos verdes, es mayor que en las ciudades de menor densidad de población. Según los últimos datos disponibles (Encuesta Movilia 2007), todas las comunidades autónomas, a excepción de las comunidades insulares, así como Cataluña y la Comunidad de Madrid, utilizaron el vehículo privado por encima del 80% de los desplazamientos.

**Territorio, ciudades y construcción: una actividad potencialmente generadora de empleo verde a través de la rehabilitación sostenible**

El análisis del sector de la construcción es un aspecto clave que se debe considerar en los procesos de sostenibilidad, por ser generador de una elevada carga ambiental -directa por el consumo de materiales y emisiones de gases de efecto invernadero derivados de la construcción de infraestructuras y edificios y por la pérdida y fragmentación de los ecosistemas, e indirecta por el uso de las infraestructuras asociadas actualmente a las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de hogares y edificios- y por las características del sector de la construcción, de gran proyección económica y laboral asociada a la edificación, que es intensiva en mano de obra. El sector de la construcción en España tiene algunas características singulares que le dan especial relevancia respecto a la mayoría de los países del entorno europeo. El parque edificatorio aumentó en 4.095.448 viviendas en el período 2001-2008, pasando de 21.033.759 a 25.129.207, según el último dato disponible en las estadísticas del Ministerio de Vivienda. Es decir, el parque de viviendas aumentó a un ritmo medio de crecimiento anual de 585.064 viviendas o de más de 13.000 viviendas por millón de habitantes (en la mayoría de los países europeos el ritmo es de 5.000 viviendas por millón de habitantes). La proporción de viviendas nuevas en el parque edificatorio español fue de un 16% para el período 2001-2008. España es el país de la Eurozona cuyo desarrollo depende en mayor medida del sector de la construcción. Por todo ello, es necesario el tránsito hacia una actividad potencialmente generadora de empleo verde a través del empuje de la rehabilitación. Es, en este contexto, indiscutible la importancia de la rehabilitación ecológica y energética de viviendas, aplicada a gran escala, para “hacer ciudad”, construir sin destruir y absorber y recalificar mano de obra excedente de los sectores por la crisis inmobiliaria. La rehabilitación energética es una prioridad estratégica y un enorme potencial que recoge la Ley Economía Sostenible, dedicando un capítulo a la rehabilitación urbana sostenible.

**Figura 2.2.** Tasas de variación interanual del valor añadido bruto de la construcción y de los puestos de trabajo equivalentes.



Fuente: Elaboración OSE a partir de INE, 2010.

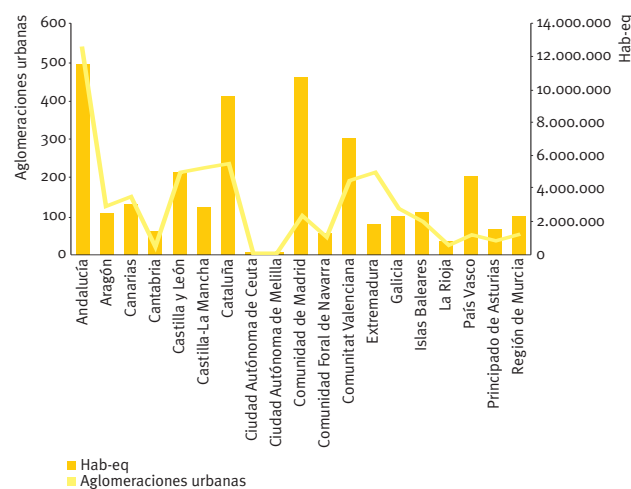
Las zonas costeras sufren especialmente la amenaza de insostenibilidad debida a la presión urbanística, por las implicaciones negativas en cuanto al aumento de demanda de infraestructuras de transporte, hoteleras, de servicios, que además tiene un marcado carácter estacional (especialmente en épocas estivales); y a la intensificación agrícola por la transformación de secoano a regadío en zonas que tradicionalmente han sufrido escasez de agua. Las zonas costeras, por sus características singulares, necesitan, además, una gestión propia. Instrumentos como la Gestión Integrada de Zonas Costeras, que se puso en marcha a través de la Estrategia de Gestión Integrada de las Zonas Costeras a finales de 2005, vienen a desarrollar una ordenación diferenciada del litoral.

En las zonas litorales, instrumentos como la Gestión Integrada de Zonas Costeras permiten un mejor manejo y una gestión más sostenible del territorio. Existe una iniciativa a nivel nacional, y a nivel autonómico, algunas comunidades autónomas ya tienen asumida la importancia de desarrollar instrumentos de gestión específicos para sus áreas costeras potencialmente generadores de empleo verde.

**Agua: la gestión compleja, integrada, eficiente, necesitará más especialistas trabajando en esta materia**

La gestión compleja, integrada, eficiente y con un enfoque ecosistémico del agua como recurso estratégico puede proporcionar nuevas actividades y empleos más allá de los generados en actividades tradicionales de gestión del agua. España no satisface los objetivos europeos de la Directiva 91/271/CEE (Figura 2.3) en lo que a tratamiento y depuración de aguas se refiere -sólo el 78% de las depuradoras cumplía estos criterios en 2007-, y el precio del recurso -suministro más saneamiento- para uso urbano fue de 1,29 euros/m<sup>3</sup> en 2007, muy inferior en comparación a la media europea -3,50 euros/m<sup>3</sup>-, al no internalizar su coste las externalidades negativas que genera su distribución. Sin embargo, las pérdidas en las redes de abastecimiento urbano han disminuido, hasta alcanzar un 15,9% en 2007, y el nivel de nitratos en las masas de agua subterránea ha disminuido, a la par que han mantenido baja su salinización en cloruros.

**Figura 2.3.** Grado de conformidad con la Directiva 91/271/CEE: población equivalente y aglomeraciones urbanas por comunidades autónomas (2007).



Fuente: Elaboración OSE a partir del MARM, 2009.  
Nota: Últimos datos disponibles en 2009.

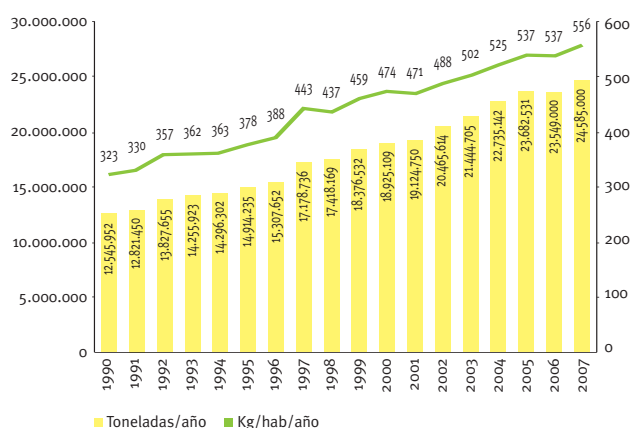
**Conservación de la biodiversidad: un reto de futuro ante el cambio global que demandará nuevos puestos de trabajo verdes**

El impacto del cambio climático se dejará notar en los espacios naturales protegidos (un 11,8% de la superficie total en 2008; si se atiende a simulaciones a futuro, el 54% presentará cambios importantes en sus condiciones climáticas y el 22% alteraciones sustanciales), en las áreas importantes para las aves (sólo el 3% ha puesto en marcha medidas de conservación adecuadas como contempla la Directiva Aves) y en la designación completa de la Red Natura 2000 (el 28% de la superficie actual está designada como tal), articulando instrumentos específicos de planificación y gestión -España protege un 4,7% menos del total de su territorio que la media de la UE y apenas ha comenzado a designar áreas marinas protegidas (el 0,6% designadas frente al 10% recomendado por el Convenio de Diversidad Biológica de 1992). De esta manera, la conservación de la biodiversidad demandará nuevos puestos de trabajo cualificados capaces de enfrentarse a los nuevos retos generados por el cambio climático.

**Residuos: la gestión y tratamiento de los residuos en España (la generación no para de aumentar) es un sector claro de permanente generación directa de empleo verde**

La generación de residuos en España, con una ratio de generación per cápita en aumento -de 323 kg/hab y año en 1990 a 556 en 2007 según el MARM, 588 a tenor de Eurostat, superior en cualquier caso al promedio de la UE-27 (522)-, representa un desafío para su tratamiento -el destino principal en España continúa siendo el vertedero (el 46% en 2007)-, ya que potenciar el compostaje -el 32% en la actualidad-, la biometanización -2%-, la recogida selectiva -el 12%, en franco aumento- o la incineración con recuperación de energía -el 7%, con un incremento del 132% en el período 1996-2007- representa yacimientos de empleo emergente en el sector del tratamiento de residuos. Además, el reciclado de algunos materiales -en claro progreso para el papel-cartón (del 41 al 75% para el período 1996-2008), vidrio (del 37 al 60% para el período 1997-2008), plásticos (del 7 al 33% para el período 1997-2007) y estancamiento para los metales (del 63% en 2006 y 2007)- para volver a incorporarlos al proceso productivo puede constituir un claro nicho de empleo verde.

**Figura 2.4.** Evolución de la generación de residuos urbanos en España. 1990-2007.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de los últimos datos publicados en 2009 por el MARM.

<sup>2</sup> 2001 es el año de comienzo de la Encuesta de Ocupación de Alojamientos de Turismo Rural que publica el INE.

**Desarrollo rural sostenible: los retos para el desarrollo rural sostenible en España pueden convertirse en nichos de empleo verde, basados, sobre todo, en la agricultura ecológica y turismo sostenible, las energías renovables y las nuevas tecnologías**

Las áreas rurales en España tienen una elevada importancia, ya que ocupan el 90% del territorio y en ellas reside el 20% de la población, si no se incluyen las áreas periurbanas, y el 35%, si se incluyen estas últimas áreas (Ley 45/2007 LDSMR). Además, es en estas zonas donde se localiza nuestro patrimonio natural y buena parte del patrimonio cultural, por lo que, siendo España el país con mayor biodiversidad del continente europeo y albergando una parte importante de su diversidad cultural, se pone de manifiesto la importancia de conseguir un desarrollo rural sostenible.

En el Convenio Europeo del Paisaje, en la Ley de Biodiversidad y del Patrimonio Natural y en la Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural, se recogen herramientas para una buena gestión del patrimonio, las nuevas leyes autonómicas del paisaje, la custodia del territorio o los esquemas de pago por servicios ambientales, que constituyen instrumentos imprescindibles para conservar los ecosistemas en un estado estructural y funcional adecuado para el mantenimiento de la sostenibilidad en el espacio y en el tiempo y de justicia social como fundamentos de un desarrollo más sostenible y equitativo.

El avance en la sostenibilidad de estas zonas requiere nuevas interpretaciones y planteamientos que reconozcan la complejidad y permitan la expresión de las particularidades y especificidades de cada uno de los territorios, además de un nuevo modelo de relaciones rural-urbano integrado y equilibrado, basado en una clara definición de la naturaleza y funcionalidad de cada una de las unidades, así como de las interrelaciones entre ellas, creando nuevas tareas, funciones y empleos que lo permitan. Por ejemplo, tres de las actividades que pueden generar empleo en el mundo rural son la agricultura ecológica, las energías renovables y el turismo rural.

En la agricultura ecológica, según los datos del año 2008 del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España contaba en dicha fecha con 27.773 operadores de agricultura y ganadería ecológicas. De ellos, 21.291 eran productores agrícolas, 3.813 eran productores ganaderos, 2.168 eran empresas elaboradoras o transformadoras, 380 eran comercializadoras y 81 eran empresas importadoras de productos ecológicos. En el sector de las energías renovables, se estima que el sector cuenta, actualmente, con 3.091 empresas, que realizan diferentes actividades, como la fabricación de componentes, montaje, instalación y mantenimiento de equipos, calefacción y climatización, diseño de proyectos o generación de energía. En turismo rural, el personal empleado en alojamientos de turismo rural, definido como el conjunto de personas, remuneradas y no remuneradas, que contribuyen mediante la aportación de su trabajo a la producción de bienes y servicios en el establecimiento durante el año que incluye el período de referencia de la encuesta, aunque trabajen fuera de sus locales, aumentó un 148% en el período de 2001<sup>2</sup>-2008, pasando de 7.973 empleados a 19.828 en 2008 (último dato disponible).

### Gobernanza: las administraciones públicas y la empresa privada con una gestión más sostenible generarán nuevos empleos

Las administraciones públicas, a través de una gobernanza más transparente, socialmente participativa, responsable, eficaz y coherente, deben considerar el plano de la sostenibilidad como una política transversal que impregne todas las demás y como fuente generadora de empleo, canalizándolo por medio de elementos como la transposición de la normativa comunitaria (el 98,3% de la legislación general y el 98,8% de la ambiental lo están), el cumplimiento de la normativa ambiental vigente (en 2008, el SEPRONA registró un incremento del 29,2% de denuncias respecto a 2007), la educación para la sostenibilidad (en franco ascenso), la introducción de criterios de sostenibilidad y comercio justo en los pliegos de compra pública (poco extendida por falta de información, localización de proveedores y capacitación del personal) y la implantación efectiva de las agendas locales 21 (el 46,42% de los municipios españoles ha iniciado al menos el proceso), entre otros.

Las empresas privadas, mediante la compra responsable, la implantación de herramientas de responsabilidad social empresarial -en estado incipiente-, sistemas de gestión ambiental -España encabeza la clasificación europea en cuanto a organizaciones con certificación ISO 14001 (8.077 en 2007) y es tercera en la certificación EMAS (1.235 en 2009)-, la protección ambiental (partidas presupuestarias que se vieron incrementadas un 70% en el período 2000-2007), el ecoetiquetado (España cuenta con 51 productos ecoetiquetados, ocupando la sexta plaza en el ranking europeo) o la inversión social y ambientalmente responsable (el total de patrimonio gestionado por ISR representó apenas el 0,51% del capital invertido en fondos de inversión), deben implicarse en que la generación de beneficios resulte compatible con el bienestar social y el respeto ambiental, lo que deben comenzar a percibir como lo que es: una oportunidad, que les permite producir valor añadido, abrir nuevos nichos de mercado y generar empleo de calidad en materia ambiental.

### Sostenibilidad global: la cooperación como sinónimo de empleo en los países donantes y en los receptores

Las acciones de cooperación a favor de la sostenibilidad global han de potenciar el crecimiento de empleo verde en el sector de la cooperación, pero no sólo en los países donantes, también potenciará el crecimiento del empleo verde en los países receptores. Por ejemplo, los instrumentos de combate al cambio climático, como los mecanismos de desarrollo limpio, uno de los mecanismos de flexibilidad establecidos en el Protocolo de Kioto, permiten a los países cumplir con parte de sus compromisos de reducción de emisiones mediante proyectos en otros países que no tienen compromisos de reducción. Según Intermon Oxfam, los proyectos desarrollados bajo este instrumento pueden presentar efectos beneficiosos sobre los países receptores y la población afectada, desde el punto de vista ambiental, social y económico, además de ser un importante medio de transferencia de tecnología, siempre que se cumplan una serie de condiciones.

Por otra parte, desde el año 2000 España ha incrementado notablemente su aportación a la ayuda oficial al desarrollo

(AOD), hasta situarla en parámetros similares a la UE-27 (no así en aportación de AOD per cápita, donde registra aún valores inferiores a la media europea), que la aproximan a su vez al cumplimiento de los objetivos fijados en esta materia -el 0,5% de la Renta Nacional Bruta previsto en 2009 frente a la meta contemplada en el Plan Director de la Cooperación Española (el 0,7% en 2012)-.

Un aumento de la dotación presupuestaria en esta parcela debe traducirse necesariamente en un sistema que garantice su eficacia y en la creación de puestos de empleo que puedan desarrollar proyectos, programas y convenios en materia de cooperación -hasta la fecha se han desarrollado 5.800 en 126 países de América del Sur, África Subsahariana, América Central, Norte y el Caribe- y ayuden, por tanto, al cumplimiento de los ocho ejes temáticos enunciados como Objetivos de Desarrollo del Milenio en la Declaración del Milenio. En el marco de la cooperación y el medio ambiente, la Estrategia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible es el documento guía para potenciar los nuevos empleos.

Las acciones prioritarias deben integrar las consideraciones ambientales en la política de desarrollo, con miras a fomentar el desarrollo sostenible:

- El incremento del diálogo político con los países socios sobre las cuestiones medioambientales.
- La incorporación sistemática de las preocupaciones medioambientales a la preparación de cualquier plan o programa estratégico comunitario de cooperación al desarrollo.
- La integración de las consideraciones medioambientales en los seis ámbitos prioritarios de la política de desarrollo, a saber, el comercio y el desarrollo, la cooperación regional, la reducción de la pobreza, los transportes, la alimentación de la población y el refuerzo de las capacidades institucionales.
- El seguimiento de los avances registrados al respecto.

### 2.3. El marco normativo como fuerza motriz del empleo verde

Para hacer frente al déficit ambiental y los riesgos de insostenibilidad se necesita una reestructuración económica apoyada en un marco normativo e institucional que favorezca modelos sostenibles. Unido a la progresiva mejora del conocimiento y la mayor conciencia ecológica de la sociedad, la principal fuerza motriz para la generación de actividades y empleos relacionados con el medio ambiente es toda la amplia gama de legislación -ambiental y sectorial-, incluyendo los mecanismos reguladores y de planificación y de gestión. La puesta en marcha de las estrategias, leyes, reales decretos, planes y programas implica la definición, desarrollo y, en ocasiones, financiación directa de nichos de empleo relacionados con el medio ambiente.

La integración de la política ambiental cubre un número de ámbitos cada vez mayor, convirtiéndose en un proceso clave para asegurar los objetivos de desarrollo sostenible y de protección del medio ambiente. El desarrollo y puesta en práctica de estrategias, planes de acción, así como de una legislación de acompañamiento adecuada y bien concebida, actúan como el refuerzo necesario para impulsar el desarrollo en todas sus facetas.

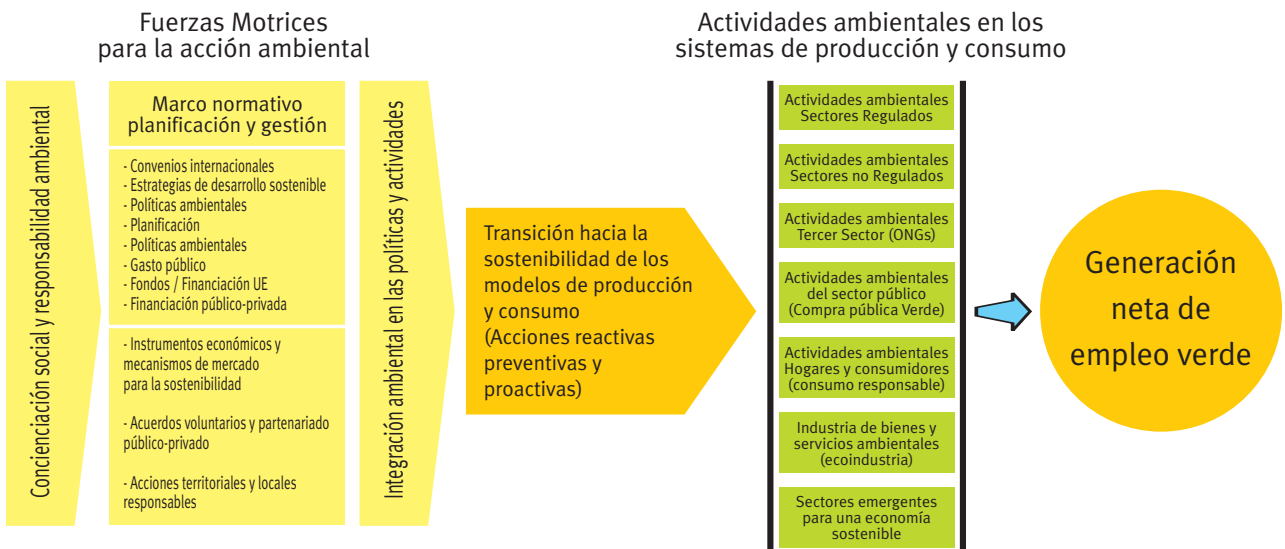


Desde esa perspectiva, los aspectos medioambientales deben integrarse de forma más sistemática en las políticas económicas y sectoriales, ya que se convierten en la verdadera fuerza motriz para provocar los cambios necesarios que generen nuevos modelos productivos, valores sociales y una mejor gobernanza.

Muchas de las actuales normativas, como las referidas al diseño ecológico, prevención y control integrados de la contaminación, residuos de aparatos eléctricos o electrónicos y sustan-

cias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, ecoetiqueta, ecogestión y ecodiagnóstico, y últimamente el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y el Reglamento europeo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos, aumentan la protección del medio ambiente y de la salud pública, a la vez que fomentan la innovación, defienden la competitividad y generan empleo en una nueva sociedad basada en el conocimiento y en principios de sostenibilidad (Figura 2.5).

Figura 2.5. Fuerzas motrices y procesos generadores de empleo verde.



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010.

Unido al marco normativo propiamente dicho, existen otros instrumentos de gestión ambiental y sostenibilidad:

- Instrumentos económicos adecuados y mecanismos de mercado que reflejen en la contabilidad económica y en el sistema de precios las externalidades ambientales positivas y negativas que se generan. España apenas ha avanzado hasta la fecha en este sentido, menos aún si nos referimos a una reforma fiscal ecológica.
- El alcance de acuerdos de carácter voluntario en forma de un partenariado conformado por los sectores público y privado, conjuntamente con acciones locales para la sostenibilidad.

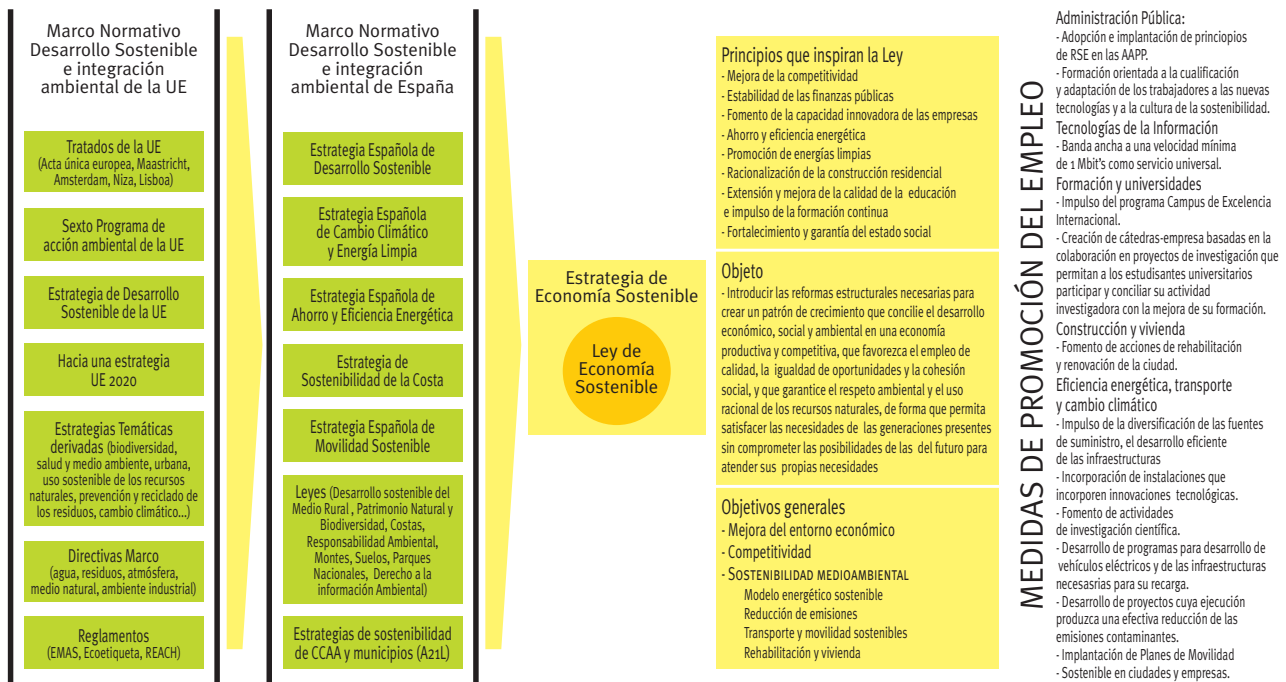
Estos tres elementos (legislación ambiental y sectorial, instrumentos económicos y acuerdos voluntarios) permiten lograr una transición hacia un modelo productivo más sostenible, en el que se produzca un cambio estructurado en los sistemas de producción y consumo de los sectores regulados, del sector público, de la ecoindustria y producción de bienes y servicios ambientales, que, sumados a la concienciación ciudadana -reflejada en un cambio en los hábitos de producción y consumo-, daría lugar a efectos multiplicadores que se materializarían en la creación

neta de empleos progresivamente más verdes que los actuales.

En los últimos años, España, siguiendo al orientación de la UE, ha llegado a tener uno de los cuerpos legislativos más completos en materia de medio ambiente y en distintos aspectos relacionados con la sostenibilidad, cuya puesta en marcha completa podría generar procesos de reconversión ecológica propiciando un apreciable número de empleos verdes.

Además, la normativa española ha evolucionado desde una formulación correctiva y sectorial, aplicada en los ámbitos que eran tradicionalmente de competencia “ambiental”, hacia la adopción de una perspectiva más amplia, con un mayor contenido preventivo y transversal, en aras de integrar la dimensión ambiental en las políticas económicas, sociales e institucionales. Así, puede comenzar a hablarse propiamente de “políticas ambientales de tercera generación”, planteadas con un enfoque estratégico en el marco de referentes normativos en materia de sostenibilidad, como la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea (EDS UE) o la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS), que son, a su vez, complementadas con estrategias, leyes, reales decretos, planes y programas más específicos (Figura 2.6).

Figura 2.6. Marcos estratégicos para un desarrollo y una economía sostenibles.



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010.

En este ámbito se enmarca la Ley de Economía Sostenible y la Estrategia de Economía Sostenible, con el objetivo de “Generar un patrón de crecimiento que concilie el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva, que favorezca el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, y que garantice el respeto ambiental y el uso racional de los recursos naturales, de forma que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”. Para ello, la Ley guía por los principios básicos de mejora de la competitividad, estabilidad de las finanzas públicas, fomento de la capacidad innovadora de las empresas, ahorro y eficiencia energética, promoción de las energías limpias, racionalización de la construcción residencial, extensión y mejora de la calidad de la educación e impulso de la formación continua y el fortalecimiento y garantía del Estado social.

De la legislación vigente pueden distinguirse varios bloques temáticos. Por un lado, el dedicado a la política de calidad ambiental y cambio climático, donde quedarían incluidas la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, la Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, o el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Un segundo bloque enmarcaría la defensa de los intereses colectivos vinculados a la participación y la responsabilidad civil de amplia repercusión social, como la Ley de Responsabilidad Medioambiental o la Ley sobre el Derecho a la Información, a la Participación y a la Justicia Ambiental.

Finalmente, un último bloque englobaría la defensa del patrimonio natural, el territorio y sus recursos, contando con refe-

rentes normativos, como la Estrategia Española de Gestión Integrada de Zonas Costeras, la Ley del Patrimonio Natural y Biodiversidad, la actual Ley del Suelo, la Ley de la Red de Parques Nacionales o la Ley de Pesca Sostenible.

Resulta fundamental que España cuente con un marco normativo abundante como el expuesto en este epígrafe (véase Anexo II. Marco normativo), pero es también necesario que éste deba aplicarse con rigor, desarrollarse íntegramente y cumplirse de un modo exhaustivo, basándose en el principio de “legislar mejor”, considerando, a su vez, la importancia creciente de la aplicación de instrumentos económicos, mecanismos de mercado y políticas fiscales para la gestión ambiental, sin olvidar los acuerdos voluntarios y los sistemas de responsabilidad socioambientales de los agentes económicos.

Como señala la Agencia Europea de Medio Ambiente, la integración ambiental es un proceso continuo que se verá reflejado en distintos sectores y actividades, exigiendo el cambio de las actividades políticas, organizativas y de procedimientos para que la incorporación de las cuestiones ambientales se produzca ya desde las fases iniciales y se continúe durante su puesta en práctica. Por ejemplo, cada vez son más las evaluaciones ambientales realizadas ex ante a la formulación de los proyectos. Aparte de las normas ambientales, de los programas de financiación y de los programas de ordenación territorial e investigación, también existe una tendencia gradual a recaudar impuestos ambientales, a implantar una reforma fiscal ecológica y otros enfoques basadas en el mercado que pretenden “fijar precios justos”. Todos estos procesos de integración ambiental en los distintos sectores deben tener un impacto directo e indirecto en la generación de empleos verde que den respuesta a la demanda.

Tabla 2.1. Normativa principal en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible en la Unión Europea y España.

## NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA SÍNTESIS Y OBJETIVOS

<b>Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE (EDS-UE)</b>	Esta estrategia establece un marco político a escala de la Unión Europea para permitir el desarrollo sostenible. Se basa en cuatro pilares: económico, social, medioambiental e internacional El objetivo de esta estrategia, que es complementaria de la Estrategia de Lisboa, es servir de catalizadora ante la opinión pública y los responsables políticos para influir en el comportamiento del conjunto de la sociedad. Se basa en medidas sobre los principales desafíos identificados, así como en medidas transversales, financiación adecuada, la participación de todas las partes interesadas y una aplicación y seguimiento eficaces de las políticas
<b>Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente</b>	Cubre el período comprendido entre el 22 de julio de 2001 y el 21 de julio de 2012 Propone cinco ejes prioritarios de acción estratégica: mejorar la aplicación de la legislación en vigor, integrar el medio ambiente en otras políticas, colaborar con el mercado, implicar a los ciudadanos y modificar sus comportamientos, y tener en cuenta el medio ambiente en las decisiones relativas al ordenamiento y gestión del territorio
<b>Séptimo Programa Marco (2007-2013): construir la Europa del conocimiento</b>	Responde a las necesidades, en términos de investigación y conocimiento, de la industria, y de forma más general de las políticas europeas
<b>Protocolo de Kioto sobre el cambio climático</b>	Es el instrumento más importante destinado a luchar contra el cambio climático. Contiene el compromiso asumido por la mayoría de los países industrializados de reducir sus emisiones de algunos gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento del planeta
<b>Convenio de Río de Janeiro sobre la diversidad biológica</b>	Su objetivo es prever, prevenir y atajar en su fuente las causas de reducción o pérdidas significativas de la diversidad biológica, debido a su valor intrínseco y a los valores de sus componentes medioambientales, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos
<b>Convenio de Berna</b>	Conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa mediante una cooperación entre los Estados
<b>Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia</b>	Las partes se comprometen a limitar, prevenir y reducir paulatinamente las emisiones de contaminantes atmosféricos y, con ello, a luchar contra la contaminación transfronteriza consiguiente
<b>Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica</b>	Resultado de las investigaciones efectuadas en el marco del programa “Aire puro para Europa” (Clean Air For Europe -CAFE) y de los programas marco de investigación Fija objetivos de reducción de determinados contaminantes y refuerza el marco legislativo de lucha contra la contaminación atmosférica, mejorando la legislación comunitaria en materia de medio ambiente y la integración en las políticas relacionadas con la calidad del aire
<b>Estrategia de la UE para los biocarburantes</b>	Define el papel que podrían desempeñar en el futuro los biocarburantes Por otra parte, propone medidas que permitan fomentar la producción y el uso de los biocarburantes
<b>Estrategia en materia de medio ambiente y salud</b>	Crea un marco que ayude a comprender mejor las relaciones de causa-efecto entre el medio ambiente y la salud, y a disponer de la información necesaria para desarrollar una política comunitaria integrada
<b>Estrategia sobre el uso sostenible de los recursos naturales</b>	Disminuir las presiones sobre el medio ambiente derivadas de la producción y del consumo de los recursos naturales, sin perjudicar al desarrollo económico, es decir, respetando a su vez los objetivos que fijó el Consejo Europeo de Lisboa en materia de crecimiento económico y empleo
<b>Estrategia sobre la prevención y el reciclado de los residuos</b>	Disminuir las presiones sobre el medio ambiente derivadas de la producción y gestión de los residuos
<b>Estrategia temática para el medio ambiente urbano</b>	Medidas de cooperación y orientaciones para la mejora del medio ambiente urbano Garantiza una aplicación eficaz de la legislación y favorece las mejores prácticas por parte de las administraciones locales
<b>Estrategia en el ámbito del cambio climático: medidas de lucha hasta 2020 y después</b>	Aplicación de las políticas existentes, en la elaboración de nuevas medidas en coordinación con las demás políticas europeas, en el refuerzo de la investigación, en el refuerzo de la cooperación internacional y en la sensibilización de los ciudadanos
<b>Estrategia marina. Directiva 2008/56/CE por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino</b>	Protege y restablece los ecosistemas marinos europeos, y garantiza la viabilidad ecológica de las actividades económicas relacionadas con el medio marino de aquí al año 2021
<b>Estrategia ambiental para el Mediterráneo</b>	Propicia un uso más sostenible de las zonas terrestres y marítimas del mediterráneo, impulsando la cooperación regional y mejorando la información a la opinión pública, y fomenta su sensibilización y su participación
<b>Estrategia para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea</b>	Desarrollo sostenible de la acuicultura
<b>Estrategia de integración del medio ambiente en las políticas de la Unión Europea</b>	Establece un enfoque transversal de la política medioambiental para su integración en todas las políticas comunitarias
<b>Estrategia temática para la protección del suelo</b>	Prevención de la degradación del suelo, preservación de las funciones de éste y rehabilitación de los suelos degradados

## NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA SÍNTESIS Y OBJETIVOS

Estrategia en favor de la diversidad biológica	Elaboración de políticas e instrumentos comunitarios que permitan cumplir las obligaciones del Convenio de Río de Janeiro sobre la diversidad biológica
Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente	Mejora de la competitividad del sector forestal a largo plazo, protección del medio ambiente, mejora de la calidad de vida y aumento de la coordinación intersectorial y la comunicación
Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (Plan EETE)	Acelerar el desarrollo y la implantación al mínimo coste de tecnologías con baja emisión de carbono. Este plan comprende medidas relativas a la planificación, la aplicación, los recursos y la cooperación internacional en el sector de las tecnologías energéticas
Protocolo de Kioto sobre el cambio climático	Es el instrumento más importante destinado a luchar contra el cambio climático. Contiene el compromiso asumido por la mayoría de los países industrializados de reducir sus emisiones de algunos gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento del planeta
Plan de acción para un consumo, una producción y una industria sostenibles	Aplicación de medidas dirigidas a mejorar el comportamiento energético y medioambiental de los productos a lo largo de su vida útil, y a fomentar la demanda y el consumo de productos de mejor calidad, creando de este modo un «círculo virtuoso»
Plan de actuación a favor de las tecnologías ambientales	Fomento de las tecnologías ambientales con el fin de reducir la presión sobre los recursos naturales, mejorar la calidad de vida de los europeos y favorecer el crecimiento económico
Plan de acción sobre la biomasa	Aumento de la demanda de biomasa, reforzamiento de la oferta, eliminación de los obstáculos técnicos y desarrollo de la investigación
Plan de acción en favor de la biodiversidad	Detención del declive de la biodiversidad y las medidas que permiten alcanzar estos objetivos hasta el 2010
Plan de acción sobre biodiversidad para la conservación de los recursos naturales.	Mejora o al menos mantenimiento del estado de la flora y la fauna silvestres, sus ecosistemas y sus hábitats
Plan de acción de la Unión Europea en defensa de los bosques	Mejora de la competitividad del sector forestal a largo plazo, protección del medio ambiente, mejora de la calidad de vida y aumento de la coordinación intersectorial y la comunicación
Programa marco para la innovación y la competitividad (CIP) (2007-2013)	Responde a los objetivos de la Estrategia de Lisboa renovada, y de fomentar así el crecimiento y el empleo en Europa
Programa para las pequeñas y medianas empresas limpias y competitivas	Ayuda a las pequeñas y medianas empresas a aplicar correctamente la normativa europea en materia de medio ambiente
Reglamento (CE) 663/2009 por el que se establece un programa de ayuda a la recuperación económica mediante la concesión de asistencia financiera comunitaria a proyectos del ámbito de la energía	Medidas específicas para paliar los efectos de las crisis financieras y energéticas
Reglamento (CE) 1980/2000, relativo a un sistema comunitario revisado de concesión de etiqueta ecológica	Trata de promover la producción y el consumo sostenibles de productos, así como la prestación y el uso sostenibles de servicios, estableciendo criterios de buen comportamiento ambiental, con arreglo a los productos y servicios con mejor comportamiento del mercado
Reglamento 1221/2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)	Promueve mejoras continuas del comportamiento medioambiental de todas las organizaciones europeas y la difusión de la información pertinente al público y otras partes interesadas
Reglamento (CE) 2037/2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono	Protege la salud humana y el medio ambiente, limitando y controlando la producción, comercialización y utilización de sustancias que agotan la capa de ozono Adapta el régimen comunitario los avances técnicos registrados, así como al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono
Reglamento (CE) 715/2007 sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos	Limita la contaminación producida por los vehículos de carretera Introduce nuevas exigencias comunes relativas a las emisiones de los vehículos de motor y de sus recambios específicos (normas Euro 5 y Euro 6) Incluye, también, medidas relativas al acceso a la información e incentivos fiscales

## NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA SÍNTESIS Y OBJETIVOS

Reglamento (CE) nº 338/97, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio	Controla el comercio de esas especies, estableciendo condiciones para su importación, exportación o reexportación y circulación en la Unión Europea, de acuerdo con el Convenio CITES
Reglamento (CE) 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)	Pretende garantizar un nivel elevado de protección de la salud humana y el medio ambiente, así como fomentar la competitividad y la innovación en el sector de las sustancias y preparados químicos
Directiva 2004/35/CE sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales	Establece un marco de responsabilidad medioambiental fundado en el principio según el cual «quien contamina paga», con vistas a prevenir y reparar los daños medioambientales
Directiva 2008/50/CE, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa	Revisa la legislación europea relativa a la calidad del aire ambiente con el fin de reducir la contaminación a niveles que limiten al mínimo los efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente, y mejorar la información proporcionada a los ciudadanos sobre los riesgos a los que se exponen
Directiva 2008/1/CE, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación	Evita o minimiza las emisiones contaminantes a la atmósfera, las aguas y los suelos, así como los residuos procedentes de instalaciones industriales y agrarias para alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente
Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental	Combate el ruido que percibe la población en zonas urbanizadas, en parques públicos u otras zonas tranquilas en una aglomeración, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares y en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido
Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua	Marco comunitario para la protección y la gestión de las aguas
Directiva 98/83/CE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano	Protege la salud de las personas, estableciendo los requisitos de salubridad y de limpieza que debe cumplir el agua potable en la Comunidad
Directiva 2006/7/CE, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE	Protección de las aguas de superficie susceptibles de ser consideradas lugares de baño, salvo las piscinas de natación y las piscinas medicinales, las aguas confinadas sujetas a un tratamiento o empleadas con fines terapéuticos y las aguas confinadas artificialmente y separadas de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas
Directiva 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas	Recogida, tratamiento y vertido de las aguas residuales urbanas, así como del tratamiento y vertido de las aguas residuales de algunos sectores industriales. La finalidad es proteger el medio contra todo deterioro debido al vertido de esas aguas
Directiva 2006/44/CE, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.	Protección y mejora de la calidad de las aguas continentales, corrientes o estancadas, en las que viven o podrían vivir, si se redujera o eliminara la contaminación, determinadas especies de peces
Directiva 2006/113/CE, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.	Aguas costeras y aguas salobres que requieran una protección o mejora para permitir el crecimiento de los moluscos y contribuir así a la buena calidad de los productos destinados a la alimentación humana
Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas	Marco jurídico para controlar todo el ciclo de los residuos, desde su producción a su eliminación, centrándose, para ello, en la valorización y el reciclaje
Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres	Aseguramiento de la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y la flora silvestres en el territorio de los Estados miembros
Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres	Protección y conservación a largo plazo de todas las especies de aves que viven normalmente en estado silvestre en el territorio europeo de los Estados miembros

NORMATIVA DE ESPAÑA	SÍNTESIS Y OBJETIVOS
<b>Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS)</b>	La estrategia se enmarca dentro de la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE (EDS), que fue renovada en el Consejo de Bruselas de 2006 con un principio general consistente en “determinar y elaborar medidas que permitan mejorar continuamente la calidad de vida para las actuales y futuras generaciones mediante la creación de comunidades sostenibles capaces de gestionar y utilizar los recursos de forma eficiente, para aprovechar el potencial de innovación ecológica y social que ofrece la economía, garantizando la prosperidad, la protección del medio ambiente y la cohesión social”
<b>Proyecto de Ley de Economía Sostenible y Estrategia para una Economía Sostenible</b>	Introducción de las reformas estructurales necesarias para crear un patrón de crecimiento que concilie el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva, que favorezca el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, y que garantice el respeto ambiental y el uso racional de los recursos naturales, de forma que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades
<b>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2112-2020</b>	La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente
<b>Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012</b>	Mejora de la intensidad energética de nuestra economía e inducción de un cambio de convergencia hacia los compromisos internacionales en materia de medio ambiente
<b>Borrador de la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local</b>	La Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local se desarrolla en coherencia con la la Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano, pero va más allá, apostando por un enfoque integrado, válido tanto para municipios de marcado carácter urbano como para el resto de entidades locales territoriales Los ámbitos de actuación son: urbanismo, movilidad, edificación, gestión urbana y relaciones entre el mundo rural y urbano
<b>Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa</b>	Se propone como un instrumento avanzado, continuo, flexible, concertado, para la gestión integrada de las actuaciones en el litoral El fin último de la Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa es generar un cambio en el modelo de gestión de la franja costera. Hacer cosas nuevas, crear un nuevo paradigma
<b>Estrategia Española de Movilidad Sostenible</b>	En materia económica, la Estrategia busca satisfacer de forma eficiente las necesidades de movilidad derivadas de las actividades económicas. En materia social, proporcionar unas adecuadas condiciones de accesibilidad de los ciudadanos a los mercados de trabajo, bienes y servicios, favoreciendo la equidad social y territorial, y los modos de transporte más saludables. Y en materia ambiental, contribuir a la protección del medio ambiente y la salud de los ciudadanos, reduciendo los impactos ambientales del transporte, contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y optimizando el uso de los recursos no renovables, especialmente los energéticos
<b>Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (2008-2012)</b>	El Plan se conforma por un entramado de medidas concretas que alcanzan específicamente a los siete sectores desagregados: industria; transporte; edificación; servicios públicos; equipamiento residencial y ofimático; agricultura; y transformación de la energía
<b>Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015</b>	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 Persigue el definitivo cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE y contribuir a alcanzar el objetivo del buen estado ecológico que la Directiva Marco del Agua propugna para el año 2015
<b>Plan de Acción de Techos Nacionales de Emisión</b>	Impulso de las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los techos nacionales de emisión establecidos por la Directiva
<b>Plan Nacional de Acción para la Inclusión Social del Reino de España 2008-2010</b>	Se enmarca en acometer los desafíos vinculados al mercado laboral, la política de rentas, la educación, la integración de la inmigración y las personas en situación de dependencia, en una doble dirección estratégica de política social: impulsar la inserción laboral en combinación con una adecuada política de garantía de rentas y con el acceso a unos servicios de calidad, especialmente a los servicios educativos, y abordar
<b>Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012</b>	El Plan nace con una doble voluntad estratégica: desde un punto de vista estructural, establece unas bases estables de referencia a largo plazo de los instrumentos de política de vivienda dirigidos a mejorar el acceso y uso de la vivienda a los ciudadanos con dificultades. Desde un punto de vista coyuntural, aborda la realidad concreta en la que se halla inmerso el ciclo de la vivienda, exigiendo medidas coyunturales decididas para evitar un mayor deterioro de la situación y, por otro lado, brinda la oportunidad de lograr una asignación eficiente de los recursos, destinando la producción sobrante de viviendas a cubrir las necesidades de la población
<b>Plan Nacional de I+D+i 2008-2011</b>	Se inscribe dentro del marco de referencia que representa la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología. Presenta los principios básicos de: poner las actividades de investigación, desarrollo e innovación al servicio de la ciudadanía, del bienestar social y de un desarrollo sostenible, con plena e igual incorporación de la mujer; constituirse en un factor de mejora de la competitividad empresarial y ser un elemento esencial para la generación de nuevos conocimientos
<b>Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015</b>	La finalidad del Plan es la de promover una política adecuada en la gestión de los residuos, disminuyendo su generación e impulsando un correcto tratamiento de los mismos: prevención, reutilización, reciclaje, valoración y eliminación. Asimismo, persigue la implicación de todas las administraciones públicas, consumidores y usuarios, con objeto de que asuman sus respectivas cuotas de responsabilidad, impulsando la creación de infraestructuras que garanticen este correcto tratamiento y gestión de los residuos en los lugares más próximos a su generación. Incluye entre sus objetivos el tratamiento de los residuos domésticos y similares (urbanos de de origen domiciliario), los residuos con legislación específica (peligrosos, vehículos y neumáticos fuera de uso, pilas y acumuladores, aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de construcción y demolición, y lodos de depuradoras), suelos contaminados y residuos agrarios e industriales no peligrosos. También contempla la reducción de vertidos de residuos biodegradables

NORMATIVA DE ESPAÑA	SÍNTESIS Y OBJETIVOS
<b>Plan Estatal de Infraestructuras y Transportes</b>	Con el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), es el instrumento en el que se enmarcan las actuaciones en el medio plazo en materia de infraestructuras con los objetivos de impulsar el desarrollo económico y la competitividad de la economía, fortalecer la cohesión social y territorial, incrementar la calidad y seguridad de las infraestructuras y servicios del transporte, y contribuir a la movilidad sostenible
<b>Plan Turismo 2020</b>	Su creación se fundamenta en que el desarrollo turístico de España en el futuro se asiente sobre las bases de la competitividad y la sostenibilidad medioambiental, social y económica
<b>Programa AGUA</b>	Incorpora actuaciones dirigidas a la optimización y mejora de la gestión del agua, a la generación de nuevos recursos, a la prevención de inundaciones y a la depuración y reutilización de agua
<b>Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</b>	Establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona
<b>Ley 45/2007, para el desarrollo sostenible del medio rural</b>	Tiene por objeto regular y establecer medidas para favorecer el desarrollo sostenible del medio rural en tanto que suponen condiciones básicas que garantizan la igualdad de todos los ciudadanos en el ejercicio de determinados derechos constitucionales y en cuanto que tienen el carácter de bases de la ordenación general de la actividad económica en dicho medio
<b>Ley 22/1988, de Costas</b>	Tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar
<b>Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente</b>	Tiene por objeto regular los derechos de acceder a la información ambiental, a participar en los procedimientos para la toma de decisiones sobre asuntos que incidan directa o indirectamente en el medio ambiente Garantiza la difusión y puesta a disposición del público de la información ambiental, de manera paulatina y con el grado de amplitud, de sistemática y de tecnología lo más amplia posible
<b>Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental</b>	Regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que quien contamina paga
<b>Ley 43/2003, de Montes</b>	Tiene por objeto garantizar la conservación y protección de los montes españoles, promoviendo su restauración, mejora, sostenibilidad y aprovechamiento racional, apoyándose en la solidaridad colectiva y la cohesión territorial
<b>Real Decreto Legislativo 2/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo</b>	Regula las condiciones básicas que garantizan la igualdad en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales relacionados con el suelo en todo el territorio estatal. Asimismo, establece las bases económicas y medioambientales de su régimen jurídico, su valoración y la responsabilidad patrimonial de las administraciones públicas en la materia
<b>Real Decreto 47/2007, de Instalaciones Térmicas de los Edificios</b>	La finalidad es la promoción de la eficiencia energética, mediante la información objetiva que obligatoriamente se ha de proporcionar a los compradores y usuarios en relación con las características energéticas de los edificios, materializada en forma de un certificado de eficiencia energética que permita valorar y comparar sus prestaciones
<b>Código Técnico de la Edificación</b>	Es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad
<b>Proyecto de Real Decreto para el procedimiento básico para la Certificación Energética de Edificios Existentes</b>	Establece las condiciones para la realización de certificaciones de eficiencia energética de los edificios existentes, con el fin de promover edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía, mediante la información objetiva que obligatoriamente se ha de proporcionar a los compradores y usuarios sobre sus características energéticas, en forma de un certificado de eficiencia energética que permita valorar y comparar sus prestaciones

Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2010.

# CAPÍTULO 3

EL EMPLEO VERDE EN ESPAÑA:  
ESTRUCTURA, CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN



### 3. EL EMPLEO VERDE EN ESPAÑA: ESTRUCTURA, CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN

Este capítulo resume la situación del empleo verde, diferenciando este empleo verde de aquél generado por nuevos yacimientos (analizados en el capítulo 5). El empleo verde analizado en este capítulo se ha desagregado en estas actividades tradicionales:

- Tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Gestión de residuos.
- Producción de energías renovables.
- Gestión de zonas forestales y de espacios naturales protegidos.
- Servicios ambientales a empresas y entidades (incluyendo servicios de protección y control de la contaminación acústica, contaminación atmosférica y de recuperación de suelos contaminados).
- Educación e información ambiental.
- Agricultura y ganadería ecológica.
- Funciones de protección ambiental en la industria y en los servicios.
- Actividades de planificación y protección ambiental de las administraciones públicas.
- Actividades de I+D+i ambiental.
- Tercer sector ambiental.

#### 3.1. Estructura productiva relacionada con el medio ambiente

Debido a la diversa índole de las actividades relacionadas con el medio ambiente, se ha realizado una clasificación en cuatro bloques, atendiendo a su finalidad, contenido tecnológico y naturaleza económica:

- 1) Aquéllas que tienen por cometido corregir, minimizar o regenerar los efectos adversos de las actividades humanas en el medio ambiente, es decir, se trata de un sector transversal a todos los demás sectores económicos, en el que están presentes tanto actividades de servicios específicamente ambientales, como, por ejemplo, la gestión de residuos, depuración de aguas residuales o regeneración de suelos, como las que dependen de ellas vía relaciones interindustriales.
- 2) Las que producen bienes y servicios de forma ambientalmente respetuosa, como la agricultura ecológica y el turismo ecológico y rural, las que generan energía y materia de forma sostenible, como las energías renovables o la producción forestal sostenible, y las orientadas a la conservación/regeneración de ecosistemas, como la gestión de parques o recuperación de espacios de valor ecológico.
- 3) Los servicios con finalidad preventiva y de control, como los que prestan las actividades y empresas privadas cuya misión y función es la prevención, minimización en origen de la contaminación, ecodiseño, educación y sensibilización ambiental, o las funciones que cumplen los departamentos de la Administración con responsabilidades ambientales.

4) Las empresas de los sectores tradicionales que están avanzando en el proceso de modernización ambiental de sus productos y procesos, individual o colectivamente, así como las actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas al incremento de la ecoeficiencia y ecoeficacia del sistema productivo.

A modo de introducción, ha de señalarse que la tipología y el peso específico de estas actividades se encuentra en constante cambio, pues evoluciona al paso que marca el ajuste institucional, social, productivo y tecnológico que se ha venido dando desde hace más de 20 años en España. Un ajuste en el que la entrada en la Unión Europea fue fundamental.

En un estadio inicial, la mayor parte de la economía sostenible se concentraba en actividades como la gestión y tratamiento de residuos y la depuración de aguas residuales, es decir, de carácter defensivo, así como la gestión de zonas forestales. Más recientemente, y como respuesta a la política comunitaria, se han ido adjuntando actividades dirigidas a la prevención y a la corrección de la contaminación desde el interior de las empresas. Las clásicas actividades defensivas han dejado de ser suficientes en un marco de elevados niveles de exigencia normativa. En suma, los nuevos requerimientos institucionales han ido impulsando no sólo las mejoras tecnológicas en los procesos de corrección (de carácter defensivo), sino también la introducción de un nuevo paradigma: el de la prevención y la producción respetuosa con el entorno natural.

Este salto cualitativo ha provocado la expansión de estas actividades como consecuencia, por un lado, de la transformación de actividades tradicionales, como es el caso de la energética, con la expansión de las energías renovables; o de la agraria, con la agricultura y ganadería ecológicas; y, por otro lado, del desarrollo de nuevas actividades como resultado del proceso de modernización ecológica de la sociedad y la producción, como son la I+D+i ambiental, la educación ambiental, los servicios ambientales a empresas y la gestión de espacios naturales protegidos. En este contexto, puede afirmarse que el empleo relacionado con estas actividades ha crecido, al tiempo que se ampliaban los sectores relacionados con él, de manera constante en los últimos lustros.

#### 3.2. Evolución del empleo verde: una visión de conjunto

Un estudio encargado por el Ministerio de Medio Ambiente<sup>1</sup> en el año 1998 estimó en 219.382 el número de personas ocupadas en actividades de contenido ambiental en España (Tabla 3.1), lo que venía a representar el 1,55% de la población ocupada española a finales de la pasada década (véase Capítulo 1, donde se explican las diferencias conceptuales de los distintitos términos de empleo verde). Esta cifra situaba a España lejos de los niveles de empleo verde registrados en países avanzados desde la perspectiva de la modernización ecológica de sus sistemas económicos, como Alemania, que ocupaba al 3,2% de sus trabajadores en actividades ambientales en 1998 (IFO, 2002), Austria y Dinamarca, con un 2,4% (Petrovic, 2000) y un 2,3% (OCDE, 2002)<sup>2</sup>, respectivamente, en el año 1999.

<sup>1</sup> Ministerio de Medio Ambiente. Estimación del Empleo Ambiental en España, 2000.

<sup>2</sup> Las comparaciones presentadas en este apartado deben tomarse de modo referencial, debido a las posibles diferencias metodológicas empleadas en los distintos estudios comparados.

**Tabla 3.1.** Empleos en actividades relacionadas con el medio ambiente (1998).

Empleo en actividades relacionadas con el medio ambiente	Empleos	% del total
Mercado del agua	40.636	19%
Abastecimiento	19.645	9%
Saneamiento y depuración	15.357	7%
Regadíos	3.858	2%
Otros conceptos	1.776	1%
Mercado de residuos	37.226	17%
Residuos urbanos	28.522	13%
Reciclado	5.670	3%
Residuos industriales	3.034	1%
Sector público ambiental	43.308	20%
Limpieza viaria	25.713	12%
Parques y jardines	6.211	3%
Turismo	3.750	2%
Agricultura ecológica	23.278	11%
Energías renovables	3.522	2%
Medio ambiente en el sector forestal	22.980	10%
Servicios técnicos de ingeniería ambiental	3.000	1%
Servicios de consultoría ambiental	3.100	1%
Formación ambiental	900	0,4%
Otros conceptos no desglosados	5.758	2%
<b>Total</b>	<b>219.382</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estimación del empleo en actividades relacionadas con el medio ambiente en España. Ministerio Medio Ambiente, 2000.

Evaluar la evolución del empleo verde en los últimos diez años en España no es tarea fácil (véase Capítulo 2). La estimación del Ministerio de Medio Ambiente de 1998 y la realizada en este trabajo responden a metodologías distintas, con un enfoque macroeconómico aquél y microeconómico éste, y también divergen los sectores considerados y lo que se considera empleo verde. Por ejemplo, abastecimiento de agua, parques y jardines y limpieza viaria, que en aquel estudio se incluyen en el empleo verde, aquí no se consideran como tal. Excluyendo las partidas que en este estudio no se consideran empleo verde de la estimación de 1998, el cambio que se ha experimentado entre aquella fecha y la actualidad es muy considerable, al pasarse de unos 158.500 puestos de trabajo en 1998 a alrededor de 531.000 en 2009 (Tabla 3.2). Un cambio que representa un incremento del 235%.

**Tabla 3.2.** El empleo verde en España (2009).

Sectores de actividad	nº de empleos	% del total
Tratamiento y depuración de aguas residuales	58.264	11%
Gestión y tratamiento de residuos	140.343	26,4%
Energías renovables	109.368	20,6%
Gestión de zonas forestales	32.400	6,1%
Servicios ambientales a empresas	26.354	5%
Educación ambiental	7.871	1,5%
Agricultura y ganadería ecológica	49.867	9,4%
Gestión de espacios naturales	10.935	2,1%
Empleo en la industria y los servicios	20.004	3,8%
Sector público	53.072	10%
I+D+i ambiental	21.929	4,1%
Tercer sector	540	0,1%
<b>Total</b>	<b>530.947</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En términos del peso del empleo verde en el empleo total del país, el cambio también es notable. Eliminando las partidas que aquí no se consideran empleo verde del dato de 1998, puede afirmarse que el empleo verde ha pasado de representar el 1,12% del empleo total en aquel año a suponer el 2,81% en la actualidad.

Desde un punto de vista cualitativo, la evolución ha sido también sensible. El empleo verde en la ecoindustria ha crecido en este período de forma considerable, tanto en el tratamiento y depuración de aguas residuales como en la gestión y tratamiento de residuos. La población ocupada en estas actividades se ha multiplicado casi por cuatro. Pero, al mismo tiempo, ha crecido de forma espectacular el empleo en energías renovables, que se ha multiplicado por más de treinta, en los servicios ambientales a empresas y el empleo en las empresas industriales y de servicios, así como en educación e información ambiental. La evolución ha sido mucho más moderada en agricultura y ganadería ecológica, que se ha multiplicado por más de dos, en gestión de zonas forestales, que ha crecido menos de un 50%, y en el sector público ambiental (Tabla 3.3).

**Tabla 3.3.** Empleo verde en España (1998 y 2009).

Sector de actividad	1998	2009	Variación porcentual
Energías renovables	3.522	109.368	3.005%
Tratamiento y depuración de aguas residuales	15.357	58.264	279%
Gestión y tratamiento de residuos	37.226	140.343	277%
Servicios ambientales a empresas	6.100	26.354	332%
Educación e información ambiental	900	7.871	775%
Agricultura y ganadería ecológicas	23.278	49.867	114%
Gestión de zonas forestales	22.980	32.400	41%
Sector público ambiental	43.308	53.072	23%

**Fuente:** Elaboración propia.

Este comportamiento es lógico si se tiene en cuenta el atraso relativo en que se encontraban las actividades defensivas a finales del siglo pasado en España y el incremento que han experimentado los costes compensatorios medioambientales en los últimos años a consecuencia de la preocupación por la salud y la seguridad. Es decir, el mercado ambiental ha avanzado notablemente, sobre todo, con la integración en la Unión Europea; y en lo que a los servicios ambientales respecta, con la entrada en la Zona Euro. Pero lo que más resalta es la combinación de una apuesta pública por las energías renovables (especialmente en el último lustro) y una presión de la normativa ambiental europea sobre el sector empresarial.

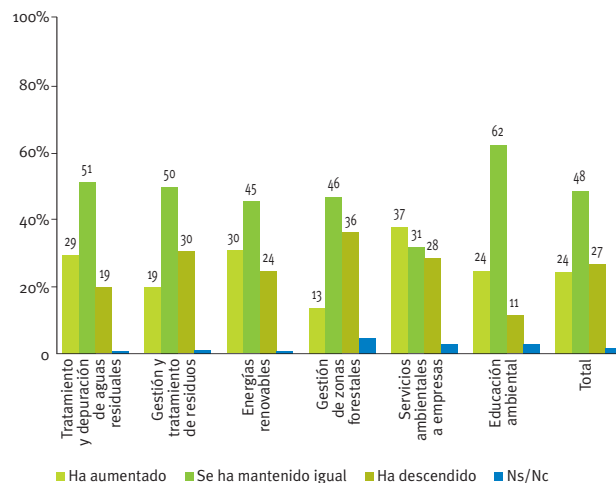
Este atraso tradicional en materia ambiental en España se ha ido superando impulsando un rápido crecimiento de los empleos verdes en actividades defensivas, mientras que en algunas actividades más dependientes de estímulos del mercado para su transformación, como la agricultura y la silvicultura ecológicas, o aquéllas más relacionadas con la sensibilización social, como el tercer sector, no han evolucionado de manera tan intensa, pero es esperable un cambio mayor no tanto por la evolución de la gestión de residuos y del tratamiento y depuración de aguas residuales, como por la adaptación al cambio climático, que encierra un gran potencial de creación de empleo.

**Dinámica sectorial: creación de empleo y evolución organizativa**

El estudio microeconómico realizado para el presente trabajo permite conocer la evolución del empleo verde en algunas de los principales actividades<sup>3</sup> en los últimos tres años (Figura 3.1 y Tabla 3.4). En un 48,3% de las empresas de la muestra analizada, el empleo se ha mantenido estable. Sin embargo, un porcentaje considerable de empresas (24%) ha experimentado un crecimiento de sus puestos de trabajo y un colectivo de similar peso (26,5%) ha visto cómo se reducían. Para ofrecer una visión

más precisa del proceso, es conveniente analizar la creación de empleo teniendo en cuenta las distintas actividades (con muy dispar grado de madurez) y el tamaño empresarial.

**Figura 3.1.** Evolución del empleo verde en los últimos tres años.



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.4.** Evolución del empleo verde en los últimos tres años según sectores de actividad.

Evolución	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Ha aumentado más del 50%	3,0%	2,5%	8,1%	2,2%	5,5%	4,3%	3,7%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	3,2%	2,4%	8,2%	2,0%	9,1%	4,0%	3,9%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	18,7%	8,1%	10,4%	6,3%	14,0%	10,0%	10,8%
Ha aumentado menos del 10%	4,2%	6,4%	3,6%	2,8%	8,9%	5,9%	5,6%
Se ha mantenido igual	51,0%	49,7%	45,0%	46,5%	31,4%	62,0%	48,3%
Ha descendido menos del 10%	2,8%	5,0%	3,8%	10,1%	8,7%	2,7%	4,9%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	5,1%	9,9%	5,2%	10,1%	10,5%	2,6%	8,1%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	10,5%	8,1%	9,8%	9,0%	6,0%	1,9%	8,4%
Ha descendido más del 50%	1,2%	6,9%	5,4%	6,9%	3,2%	3,8%	5,2%
NS/NC	0,4%	1,0%	0,6%	4,2%	2,7%	2,8%	1,2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se desprende de la Tabla 3.4, la creación de empleo verde en los últimos tres años, a la luz de la información proporcionada por las propias empresas, ha sido desigual entre los sectores considerados. En tratamiento y depuración de aguas residuales, energías renovables, servicios ambientales a las empresas y educación ambiental son más las empresas que han creado empleo que las que lo han destruido, y en estas actividades la intensidad con que se ha creado empleo (porcentaje de empresas cuyo empleo ha crecido más del 10%) ha sido manifiestamente mayor a la de destrucción (porcentajes de disminución superiores al 10%). Lo contrario ocurre en gestión y tratamiento de residuos y en gestión de zonas forestales, donde el porcentaje de las empresas que destruyen empleo supera al de las que lo crean, siendo más intenso el proceso destructivo que el de creación.

En el análisis debe considerarse también el tamaño de las empresas que crean y destruyen empleo. La Tabla 3.5 muestra que en el colectivo de autónomos, la ratio de empresas que destruyen empleo y las que lo crean es muy alta, con un valor superior a 6. La situación es la opuesta en el colectivo de empresas de más de 50 empleados, con valores menores a 0,5: las empresas de más de 50 trabajadores que han creado empleo son más del doble de las que lo han destruido en los tres últimos años. En el intervalo de las que tienen entre 2 y 50, la ratio es de 1 aproximadamente, y en el colectivo que no declara trabajadores, la ratio es algo más de 0,7; por tanto, el empleo verde ha crecido de forma significativa durante los últimos tres años.

<sup>3</sup> El estudio microeconómico analizó diferentes variables del empleo verde en seis sectores: tratamiento y depuración de agua, gestión y tratamiento de residuos, energías renovables, gestión de zonas forestales, servicios ambientales a empresas y educación ambiental. La metodología utilizada se presenta en el Capítulo 4.

Tabla 3.5. Evolución del empleo verde en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.

Evolución del empleo	Empresa no clasificada por nº de trabajadores				Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	
Ha aumentado más del 50%	0,7%	4,1%	2,3%	6,0%	3,7%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	0,4%	4,4%	0,7%	2,6%	3,9%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	1,0%	11,4%	21,1%	8,1%	10,8%
Ha aumentado menos del 10%	0,8%	5,7%	11,1%	27,2%	5,6%
Se ha mantenido igual	77,1%	46,7%	48,3%	34,2%	48,3%
Ha descendido menos del 10%	2,2%	5,0%	6,9%	5,7%	4,9%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	2,4%	7,4%	4,3%	12,4%	8,1%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	7,2%	8,9%	2,2%	1,4%	8,4%
Ha descendido más del 50%	7,0%	5,5%	3,2%	2,2%	5,2%
NS/NC	1,3%	0,9%	0,0%	0,0%	1,2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

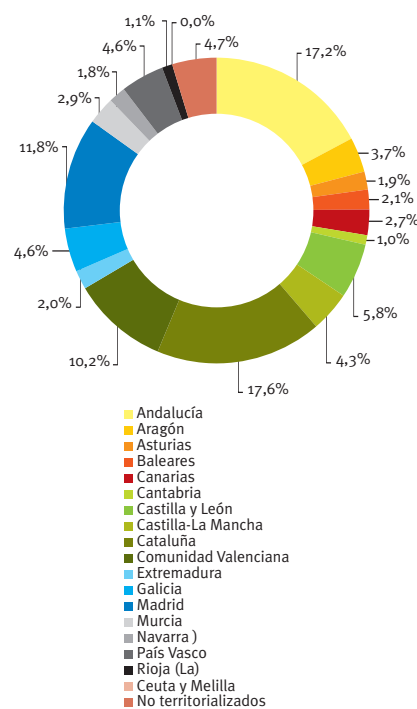
Esta afirmación queda confirmada si se tiene en cuenta que el empleo de los autónomos representa menos del 1% del total, frente a más del 50% que representan las empresas de más de cincuenta empleados dentro del bloque sectorial considerado (que no incluye la agricultura, los espacios naturales, la administración pública, el empleo ambiental en la industria y los servicios y el tercer sector).

### 3.3. Localización espacial del empleo verde

A la hora de analizar el empleo verde en un país, resulta útil considerar también su distribución espacial, relacionándolo con el empleo total, la población o la actividad productiva. El que las competencias en materia ambiental estén descentralizadas en España confiere un valor indicativo de las diferencias de la política de promoción del empleo verde en los distintos gobiernos autonómicos.

Como se desprende de la Figura 3.2 y de la Tabla 3.6, casi el 57% del empleo verde existente en España se concentra en cuatro comunidades autónomas: Cataluña, Andalucía, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana, por orden de importancia. A gran distancia en valores absolutos se sitúan Castilla y León, Galicia, País Vasco y Castilla-La Mancha. En el caso de Andalucía, Cataluña y Comunidad Valenciana, la población y el tamaño del territorio pueden explicar en buena medida su peso relativo; en el caso de Madrid y el País Vasco, la variable población parecería ser la más influyente. No obstante, un análisis más detenido por actividades ofrece una visión más matizada y clarificadora.

Figura 3.2. Distribución geográfica del empleo verde por comunidades autónomas (%).



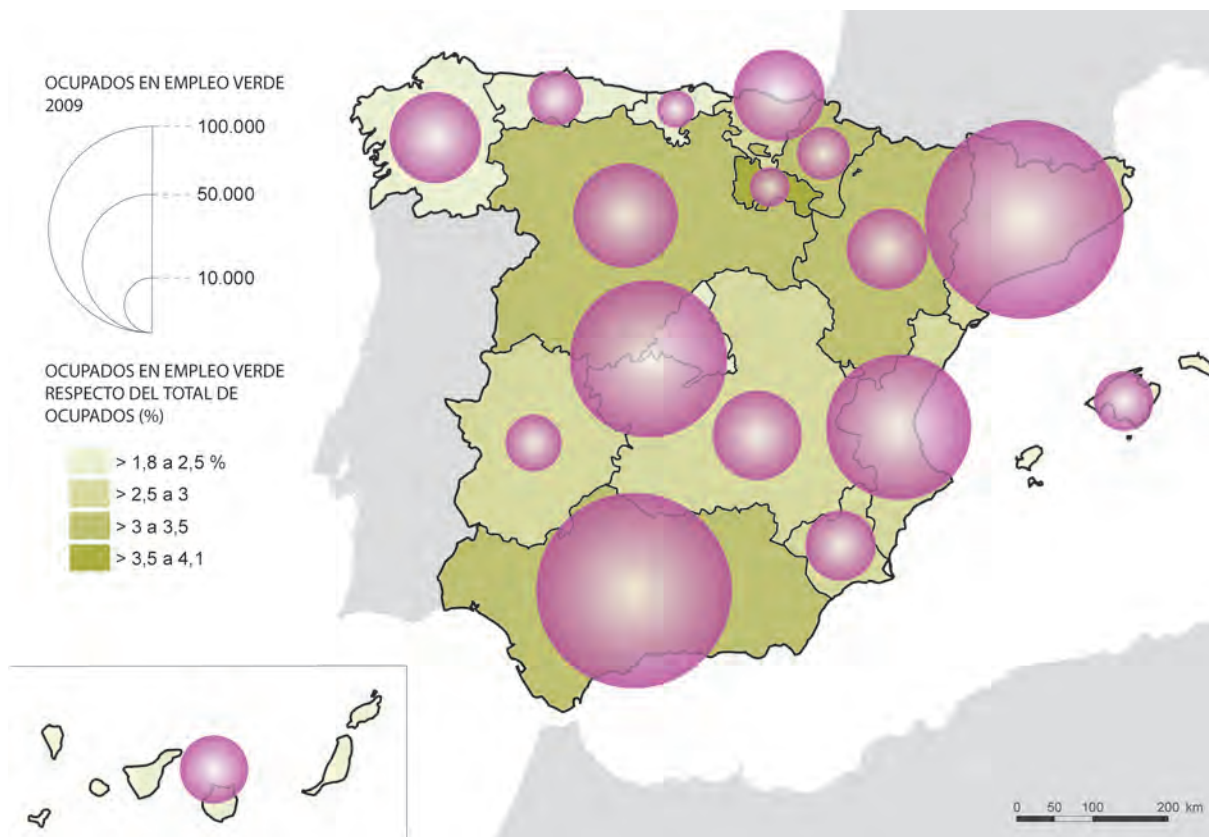
Fuente: Elaboración propia.

Las actividades que destacan por su grado de especialización tanto en Cataluña como en la Comunidad Valenciana son tratamiento y gestión de aguas residuales, gestión y tratamiento de residuos y servicios ambientales a las empresas. Cataluña muestra también un alto grado de especialización en educación e información ambiental, empleo ambiental en la industria y en los servicios, I+D+i ambiental y, en menor medida, energías renovables. La especialización de la Comunidad de Madrid se da en las actividades de I+D+i ambiental, empleo ambiental en la industria y los servicios, y energías renovables, con el efecto sede de grandes empresas y centros de investigación como principal causa. Donde estas regiones muestran especial debilidad es en gestión forestal, agricultura y ganadería ecológicas, y gestión de espacios naturales. La primera y la última tienen posiblemente su razón de ser en la alta densidad demográfica de las tres regiones, pero la segunda obedece, sin duda, a la escasa atención que en comunidades de rica agricultura, como la valenciana, ha recibido la agricultura ecológica. Estas tres actividades están, sin embargo, muy desarrolladas en Andalucía, al igual que los servicios ambientales a las empresas y entes públicos. En Castilla y León, Galicia y País Vasco destaca la gestión de zonas forestales, dada la importancia de la masa forestal, mientras que la gestión de espacios naturales tiene especial importancia en esas regiones y en Canarias, Extremadura y Castilla-La Mancha. La agricultura ecológica destaca igualmente en Aragón, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia, donde también resalta la gestión y tratamiento de residuos.

Aunque el empleo verde de base industrial (tratamiento y depuración de aguas residuales, energías renovables y empleo ambiental en la industria y los servicios principalmente) y del sector terciario avanzado (servicios ambientales a empresas e I+D+i ambiental) se concentra en términos absolutos y relativos en las cuatro regiones más importantes (Cataluña, Andalucía, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana), con especial relevancia en Cataluña y Comunidad de Madrid, también existen algunas regiones, como el País Vasco y Navarra, que se han ido especializando en estas actividades, creando las bases de sendos clusters, con la I+D+i ambiental, las energías renovables, los servicios ambientales a empresas y el empleo en la industria y los servicios como principales pilares.

Desde la perspectiva de las capacidades empresariales, científico-tecnológicas y productivas, principales creadoras de ventajas competitivas e impulsoras del desarrollo futuro, resulta evidente que tanto Cataluña como Madrid, aunque por distintas razones, constituyen los dos espacios más robustos y prometedores. Por su consistencia y sinergias potenciales con otras actividades, también el País Vasco goza de una sólida trama productiva y creativa con gran potencial de desarrollo futuro. La proximidad entre esta región y Navarra refuerza las capacidades y el potencial de desarrollo de un espacio especializado en el norte de España.

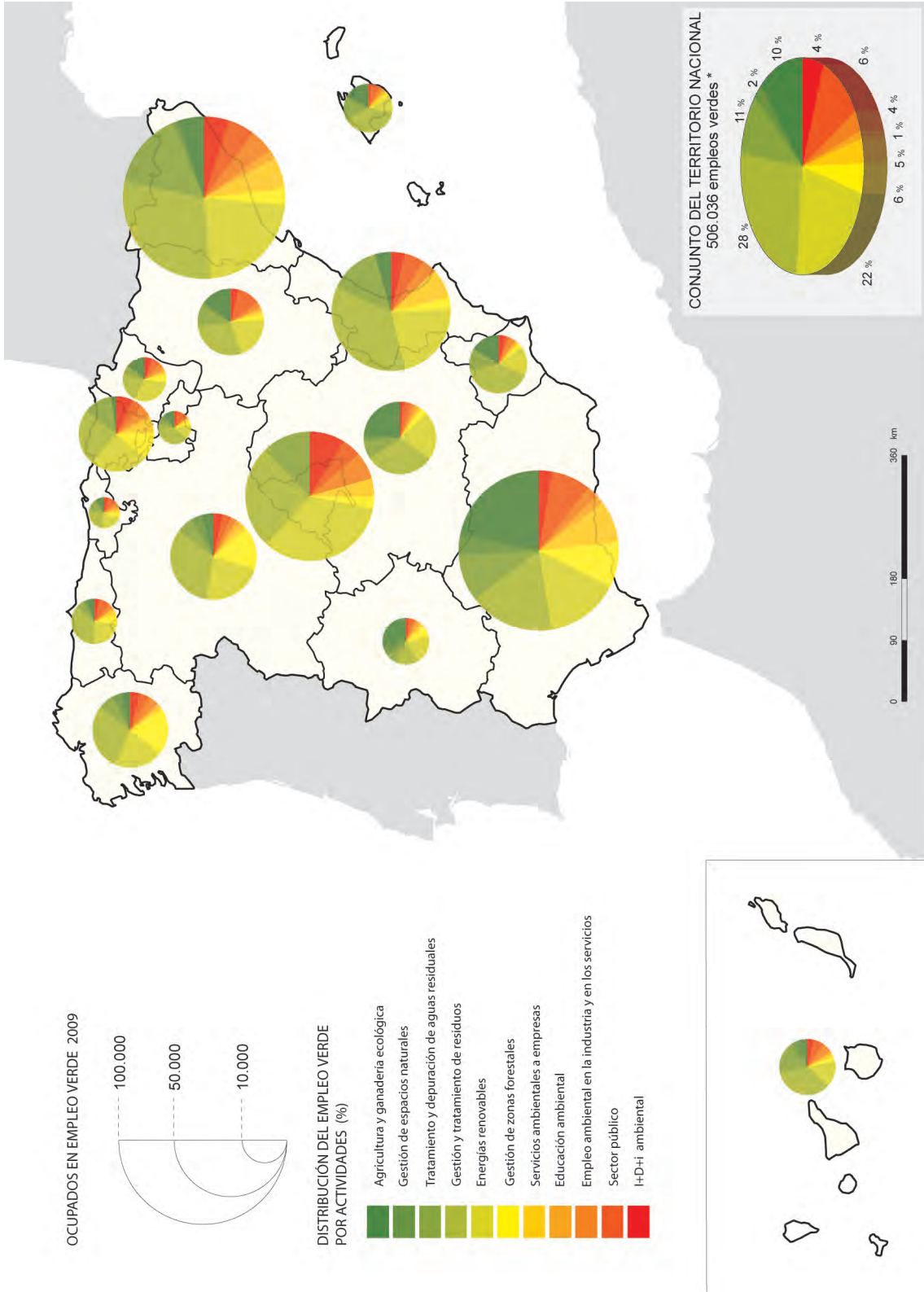
Mapa 3.1. Ocupados en actividades relacionadas con el medio ambiente por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009

Nota: Datos agregados para Ceuta y Melilla, que presentan 147 empleados (el 0,03% del total de empleo verde nacional). Por otro lado, existen 24.912 empleados "no territorializados" que no han sido representados, y que representan el 4,7% del total de empleo verde nacional.

Mapa 3.2. Ocupados en actividades relacionadas con el medio ambiente por sectores y comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.  
Nota: Existen 24.912 empleados "no territorializados" no considerados en el gráfico, y que representan un 4,7% del empleo verde nacional.

Tabla 3.6. Empleo verde en España por comunidades autónomas y actividad.

Comunidad autónoma	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación e información ambiental	Agricultura y ganadería ecológicas	Gestión de espacios naturales	Empleo ambiental en la industria y en los servicios	Sector público	I+D+i ambiental	Tercer sector	Total
Andalucía	8.703	15.773	13.627	8.400	7.929	1.561	20.040	3.609	2.126	7.333	2.416		91.517
Aragón	2.134	5.406	4.107	615	401	255	2.952	301	577	2.189	711		19.648
Asturias	650	3.657	2.300	696	367	131	567	218	386	773	344		10.089
Baleares	1.732	4.480	1.309	226	217	214	1.782	224	290	729	170		11.373
Canarias	2.658	5.029	2.194	369	334	263	646	786	737	920	492		14.428
Cantabria	604	1.300	1.063	266	216	230	438	109	219	436	198		5.079
Castilla-La Mancha	1.950	7.109	4.956	738	267	345	5.395	563	533	791	316		22.963
Castilla y León	2.026	10.068	7.008	5.000	851	567	1.324	1.181	710	1.010	1.065		30.810
Cataluña	14.503	27.755	20.917	3.055	5.825	1.775	4.827	1.000	4.389	4.921	4.693		93.660
Comunidad Valenciana	7.452	18.846	11.785	1.681	4.322	485	2.417	271	2.150	2.928	1.942		54.279
Extremadura	712	1.676	2.088	778	284	296	3.063	667	222	430	203		10.419
Galicia	1.624	7.092	5.059	4.900	451	345	1.006	896	1.052	1.044	944		24.413
La Rioja	402	2.329	814	266	150	41	616	269	126	579	128		5.720
Madrid	7.531	15.803	20.604	1.804	2.837	542	488	389	4.204	2.843	5.449		62.494
Murcia	1.856	6.245	2.512	327	201	214	2.506	98	598	282	628		15.467
Navarra	682	1.980	2.796	533	217	205	1.311	68	449	555	532		9.328
País Vasco	3.045	5.763	6.158	2.747	1.485	394	489	185	1.210	1.028	1.698		24.202
Ceuta y Melilla	0	32	71	0	0	8	0	0	26	10	0		147
No territorializados								101	24.271	4		540	24.912
<b>Total</b>	<b>58.264</b>	<b>140.343</b>	<b>109.368</b>	<b>32.400</b>	<b>26.354</b>	<b>7.871</b>	<b>49.867</b>	<b>10.935</b>	<b>20.004</b>	<b>53.072</b>	<b>21.929</b>	<b>540</b>	<b>530.947</b>

Fuente: Elaboración propia.

La perspectiva espacial gana en precisión cuando se compara la distribución regional del empleo verde con la del empleo total y la población. Esta comparación permite percibir el mayor avance relativo en algunas regiones, como Cataluña, Navarra, La Rioja, Aragón y Castilla y León, aunque por razones distintas y con diferentes consecuencias para la creación de capacidades y potencial de desarrollo futuro. Mientras que en las dos primeras son las actividades productivas y de generación y gestión de conocimiento las que explican el mayor avance relativo del empleo, en los otros casos son ciertas ventajas comparativas y exigencias del medio (instalaciones de energía renovable, gestión forestal y de espacios naturales y agricultura ecológica), o el peso relativo del sector público (afectable por la debilidad y dispersión demográfica).

El contrapunto a este bloque lo constituyen aquellas regiones, como Canarias y Galicia, con un marcado déficit respecto al empleo total y población, y en menor medida Asturias y Cantabria. Con algunas excepciones, como el tratamiento y depuración del agua y la gestión de espacios naturales en Canarias, y gestión forestal y gestión de espacios naturales en Galicia, todas las actividades aparecen comparativamente infradotadas. En las otras dos el problema reside en que la mayor parte de actividades aparecen infradotadas.

Los casos de la Comunidad de Madrid y el País Vasco son especiales. A la anomalía originada por la presencia en la capital de España de las sedes de muchas empresas del sector que actúan en todo el país y el resto del mundo, así como de centros de investigación nacionales, se une la alta densidad demográfica, que permite generar economías de escala en servicios públicos y gestión de residuos y agua, y el escaso peso que, por razones geográficas, tienen algunas actividades, como la agraria, forestal y parques. En el caso del País Vasco, aunque no hay desequilibrio entre peso del sector y peso demográfico, la geografía y las economías de escala que la alta densidad demográfica permite en los servicios públicos impiden apreciar en plenitud el desarrollo alcanzado por el empleo verde.

En suma, la distribución territorial del empleo verde responde tanto a factores demográficos, de estructura productiva y geomorfológicos y climáticos, que favorecen el desarrollo de ciertas actividades, como a cuestiones institucionales y de centralidad política. Pero es importante tener presente que el desarrollo de las actividades en que se sustenta la generación de empleo verde en la fase expansión, como es la actual, influyen de forma significativa en la evolución futura de una economía que estará cada vez más influida por la búsqueda de una mayor ecoeficiencia, por la ecoinnovación y por la sostenibilidad.

<sup>4</sup> Han sido incluidos en este apartado los puestos de trabajo con contenido ambiental presentes en el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el Grupo TRAGSA de empresas públicas y el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA).

La generación de empleo verde se sustentará más en los nuevos yacimientos que en las de carácter defensivo, de ahí que sea interesante identificar los espacios más especializados en aquélla. De la información disponible se desprende que son Cataluña, Comunidad de Madrid, Navarra y País Vasco las más desarrolladas a este respecto. Andalucía destaca el potencial de desarrollo de empleo relacionado con los servicios ambientales a las empresas y agricultura ecológica, fundamentalmente, y en la Comunidad Valenciana los servicios ambientales a las empresas.

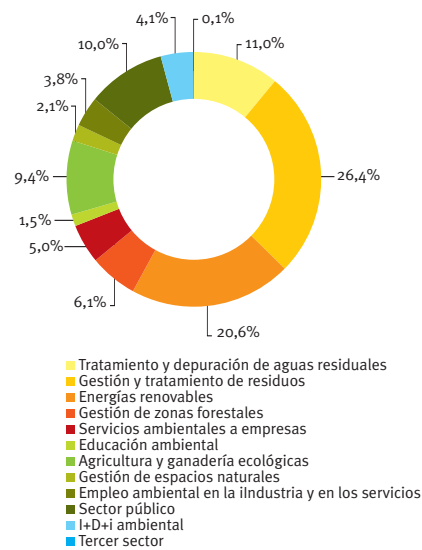
### 3.4. Estructura sectorial del empleo verde y análisis de tendencias de crecimiento del empleo

#### 3.4.1. Estructura sectorial del empleo verde

Entre las actividades relacionadas con el medio ambiente, destacan las actividades de gestión de residuos, energías renovables, sector público, tratamiento y depuración de aguas residuales y agricultura y ganadería ecológica como fuentes generadoras de empleo (Figura 3.3).

Los datos presentados en la Tabla 3.7 muestran la distribución porcentual del empleo en cada uno de las actividades analizadas según las distintas comunidades autónomas.

Figura 3.3. Distribución sectorial del empleo ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.7. Distribución porcentual del empleo en actividades relacionadas con el medio ambiente a nivel geográfico y sectorial.

Comunidad autónoma	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación e información ambiental	Agricultura y ganadería ecológicas	Gestión de espacios naturales	Empleo ambiental en la industria y en los servicios	Sector público	I+D+i ambiental	Tercer sector	Distribución porcentual del empleo verde por comunidades autónomas	Distribución porcentual de la población ocupada española por comunidades autónomas	Distribución porcentual de la población española por comunidades autónomas
Andalucía	14,9%	11,2%	12,5%	25,9%	30,1%	19,8%	40,2%	33,0%	10,6%	13,8%	11,0%	0,1%	17,2%	15,28%	17,8%
Aragón	3,7%	3,9%	3,8%	1,9%	1,5%	3,2%	5,9%	2,8%	2,9%	4,1%	3,2%	0,1%	3,7%	3,08%	2,9%
Asturias	1,1%	2,6%	2,1%	2,1%	1,4%	1,7%	1,1%	2,0%	1,9%	1,5%	1,6%	0,1%	1,9%	2,22%	2,3%
Baleares	3,0%	3,2%	1,2%	0,7%	0,8%	2,7%	3,6%	2,0%	1,4%	1,4%	0,8%	0,1%	2,1%	2,74%	2,3%
Canarias	4,6%	3,6%	2,0%	1,1%	1,3%	3,3%	1,3%	7,2%	3,7%	1,7%	2,2%	0,1%	2,7%	4,25%	4,5%
Cantabria	1,0%	0,9%	1,0%	0,8%	0,8%	2,9%	0,9%	1,0%	1,1%	0,8%	0,9%	0,1%	1,0%	1,33%	1,3%
Castilla-La Mancha	3,3%	5,1%	4,5%	2,3%	1,0%	4,4%	10,8%	5,1%	2,7%	1,5%	1,4%	0,1%	4,3%	4,25%	4,4%
Castilla y León	3,5%	7,2%	6,4%	15,4%	3,2%	7,2%	2,7%	10,8%	3,5%	1,9%	4,9%	0,1%	5,8%	5,44%	5,5%
Cataluña	24,9%	19,8%	19,1%	9,4%	22,1%	22,6%	9,7%	9,1%	21,9%	9,3%	21,4%	0,1%	17,6%	16,95%	15,9%
C. Valenciana	12,8%	13,4%	10,8%	5,2%	16,4%	6,2%	4,8%	2,5%	10,7%	5,5%	8,9%	0,1%	10,2%	10,63%	10,9%
Extremadura	1,2%	1,2%	1,9%	2,4%	1,1%	3,8%	6,1%	6,1%	1,1%	0,8%	0,9%	0,1%	2,0%	2,09%	2,4%
Galicia	2,8%	5,1%	4,6%	15,1%	1,7%	4,4%	2,0%	8,2%	5,3%	2,0%	4,3%	0,1%	4,6%	6,10%	6,0%
La Rioja	0,7%	1,7%	0,7%	0,8%	0,6%	0,5%	1,2%	2,5%	0,6%	1,1%	0,6%	0,1%	1,1%	0,73%	0,7%
Madrid	12,9%	11,3%	18,8%	5,6%	10,8%	6,9%	1,0%	3,6%	21,0%	5,4%	24,8%	0,1%	11,8%	15,27%	13,7%
Murcia	3,2%	4,4%	2,3%	1,0%	0,8%	2,7%	5,0%	0,9%	3,0%	0,5%	0,9%	0,1%	2,9%	3,02%	3,1%
Navarra	1,2%	1,4%	2,6%	1,6%	0,8%	2,6%	2,6%	0,6%	2,2%	1,0%	2,4%	0,1%	1,8%	1,46%	1,3%
País Vasco	5,2%	4,1%	5,6%	8,5%	5,6%	5,0%	1,0%	1,7%	6,0%	1,9%	7,7%	0,1%	4,6%	4,90%	4,7%
Ceuta y Melilla	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,25%	0,3%
No territorializados	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	45,7%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	0,0%
% del total por subsector	11,0%	26,4%	20,6%	6,1%	5,0%	1,5%	9,4%	2,1%	3,8%	10,0%	4,1%	0,1%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.



### 3.4.2. Tendencia del empleo verde: análisis cualitativo

La actividad de mayor peso en el empleo verde en España es la de **gestión de residuos**, que concentra más de una cuarta parte del empleo verde total en estas actividades (140.343 puestos de trabajo, el 26,4% del total). Se trata de una de las actividades más maduras y cuya expansión ha venido determinada, por un lado, por el aumento de la generación de residuos en España, como consecuencia del aumento de la población y de las ratios de generación de residuos por persona (fenómeno originado por el crecimiento de la renta per cápita, la urbanización y el cambio de hábitos de vida, consumo y compra) y, por otro lado, por la entrada en vigor de un cuerpo normativo sólido (especialmente la Ley 10/1998, de Residuos) y una planificación pública que han creado un marco institucional y económico más adecuado para el desarrollo de este tipo de actividades (I Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 y, actualmente, Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, PNIR, y los consiguientes planes integrales de residuos de las comunidades autónomas).

A pesar de ser una actividad en permanente estado de transformación y adaptación a los nuevos requerimientos sociales y normativos (mayor importancia de la recogida selectiva, reciclaje de nuevas tipologías de residuos, como es el caso de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, los residuos de construcción y demolición, los neumáticos fuera de uso o los residuos de pilas, entre otros), la propia madurez del sector, los avances tecnológicos que se están produciendo y los previsible cambios de hábitos ciudadanos y prácticas empresariales permiten anticipar una clara tendencia al estancamiento. Una tendencia que ya es realidad, como se ha puesto de relieve más arriba, al analizar la evolución reciente del empleo.

Esto no excluye que las empresas españolas de gestión y tratamiento de residuos, muchas de las cuales han desarrollado capacidades que les permiten competir ventajosamente en el mercado internacional, no puedan seguir creciendo mediante la internacionalización. En tal caso, el empleo altamente cualificado, relacionado con las actividades de dirección, marketing y gestión, la ingeniería y la I+D, seguiría incrementándose.

El segundo lugar en la generación de empleo verde lo ocupa el sector de **producción de energías renovables**. Se trata de una actividad que no sólo no ha agotado su potencial de crecimiento, sino que se encuentra en los inicios de la fase de despegue. Según las estimaciones ofrecidas por el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España (2005-2010), el volumen de empleo generado en este sector como consecuencia de la puesta en marcha de las medidas propuestas en él podría ascender a 200.000 puestos de trabajo para el año 2010, cifra que incluye también la generación de empleos indirectos, lo que indica que el potencial de generación de empleo en el corto y medio plazo de este sector es muy significativo. La estimación realizada en el presente trabajo cuantifica el empleo en 109.368 puestos de trabajo, exclusión hecha de los empleos indirectos.

Ha de señalarse que el potencial de crecimiento de este sector depende de factores político-institucionales, económicos y sociales. Así, el Plan de Fomento de las Energías Renovables, y más recientemente la Directiva Europea 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables o el Proyecto de Ley de Economía Sostenible han establecido objetivos claros y cuantificados en materia de producción y consumo de energías renovables, lo que constituye un motor adicional de

crecimiento del sector y de su empleo. Aquella Directiva forma parte del llamado "paquete verde" que la Unión Europea está ejecutando desde el año 2007 para cumplir con el compromiso 20/20/20, triple objetivo para el año 2020 que persigue que el 20% del consumo de energía final provenga de fuentes renovables, que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a las de 1990 y que se produzca una mejora de la eficiencia energética del 20% respecto al consumo tendencial. No obstante, la imprecisión y vaivenes de la política energética española de los últimos tiempos puede ralentizar temporalmente el progreso de esta actividad, al generar incertidumbre entre los inversores de instalaciones energéticas y una seria inestabilidad en la producción de bienes de capital (aerogeneradores, plazas fotovoltaicas, maquinaria para la producción de biocarburantes, así como componentes y otros útiles y materiales para las instalaciones) y de servicios a las empresas.

Los riesgos que esto conlleva van más allá de la oscilación de la producción y la inversión. Esta situación de inestabilidad institucional generadora de incertidumbre y turbulencias en el sector de energías renovables en su conjunto puede comprometer la continuidad de unas capacidades empresariales, humanas, industriales y de creación de conocimiento que no son fáciles de generar y que constituyen ventajas competitivas inestimables para el desarrollo económico futuro, guiado por los criterios de ecoeficiencia y sostenibilidad.

Paralelamente a la introducción o implantación de las tecnologías ya existentes, España también ha apostado por el desarrollo de nuevas tecnologías que aprovechen los recursos en los que se tiene una ventaja competitiva natural (energía solar, eólica, marina, agroenergética, etc.), que se traducirán en un futuro no muy lejano en nuevos nichos de negocio y, por lo tanto, de empleo. Como puede apreciarse, el potencial de generación de empleo en este sector sólo está en su primera fase de aprovechamiento.

El tercer sector con mayor participación en el empleo verde es el **tratamiento y depuración de aguas residuales** (58.264 puestos de trabajo, el 11% del total de empleo), de carácter defensivo y que presenta un escenario similar al de la gestión y tratamiento de residuos. Se trata de un sector que se acerca a la fase de madurez y que ha evolucionado muy favorablemente en la última década gracias al desarrollo del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2005 y al endurecimiento de la normativa sectorial en materia de calidad de aguas para actividades industriales. Aunque su crecimiento futuro está también garantizado por el déficit de tratamiento aún existente y las necesidades de recuperación de aguas residuales que el déficit hídrico genera, su capacidad de creación de empleo está entrando en una fase de desaceleración.

Existen factores que favorecen un crecimiento moderado en el empleo en esta actividad. En primer lugar, el potencial existente en materia de diseño y construcción de sistemas de reutilización de aguas (tan sólo el 13% del total de aguas depuradas están siendo reutilizadas), la construcción de nuevas estaciones de depuración de aguas residuales previstas en el Plan Nacional de Calidad de Aguas 2007-2015 y la construcción y mantenimiento de depuradoras de aguas residuales industriales. Sin embargo, el potencial de generación de empleo en el medio y largo plazos es moderado, pues una vez construidas las instalaciones e infraestructuras necesarias, el requerimiento de puestos de trabajo es limitado, debido, en parte, a la mecanización y automatización de las tareas operativas en las plantas depuradoras. No deben, sin

embargo, olvidarse los efectos indirectos sobre el sector industrial de este proceso de modernización del sistema de gestión de las aguas residuales, y su influencia en la creación de empleo que, por el destino de su producción, es propiamente verde.

El papel impulsor de las actividades de servicios avanzados y de bienes de capital que el crecimiento de la depuración y recuperación de aguas residuales tendrá a nivel global, motivado por el cambio climático y el desarrollo económico en los países pobres, se convertirá en un poderoso activador de la producción de los países y regiones más avanzadas en tecnología del agua por mediación de las exportaciones e internacionalización de sus empresas. Es decir, en este campo las posibilidades de crecimiento van más allá de la demanda nacional, al igual que ocurre con las energías renovables, los servicios a las empresas e incluso la gestión y tratamiento de residuos.

El **sector público** desempeña también un importante papel en materia de generación de empleo verde. Estos puestos de trabajo responden a la necesidad de dar respuesta a las diversas y crecientes competencias estatales, autonómicas y locales en materia de medio ambiente: política ambiental, desarrollo de un marco jurídico, control y vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental y ejecución directa de determinadas actividades y programas de contenido ambiental en los distintos niveles de la administración pública (ministerios, consejerías, diputaciones y municipios). Según las estimaciones realizadas en el presente trabajo, el sector público genera en su conjunto 53.072 empleos verdes, lo que representa un 10% del total<sup>5</sup>. Este sector no constituye en el corto y medio plazo una fuente relevante de generación de empleo verde directo, aunque sí indirecto, dada la actual tendencia a la subcontratación de servicios tanto a entidades colaboradoras de la Administración como a empresas del sector de servicios a empresas y entidades públicas (ingeniería y consultoría ambiental, educación ambiental, participación y comunicación, etc.).

En quinto lugar se encuentra la actividad de la **agricultura y ganadería ecológica** (49.867 puestos de trabajo, el 9,4% del total), considerada en plena expansión en la actualidad. Al igual que en el caso de las energías renovables, la agricultura y la ganadería ecológicas presentan un elevado potencial para la generación (o reconversión) de empleos en España. El respaldo de las políticas europeas, la preocupación y concienciación creciente de los consumidores, tanto en cuestiones ambientales como en materia de salud, así como el enorme potencial de desarrollo de la industria transformadora, que puede aprovechar la capacidad productiva nacional que actualmente está siendo exportada (entre el 70% y el 80% de la producción ecológica se exporta como materia prima), sugieren un margen de crecimiento del empleo verde muy relevante, haciendo de esta actividad un nicho de generación neta de empleo muy notable, si bien esto también conlleva la destrucción de puestos de trabajo tradicionales del sector agrario. No obstante, el crecimiento de la agricultura ecológica y de la demanda de los productos de proximidad (debido a la creciente concienciación medioambiental y al interés por la reducción del impacto ambiental del transporte) constituye un importante revitalizador de la actividad agraria, lo que, unido a la mayor intensidad en capital humano de las técnicas ecológicas, augura una recuperación del empleo agrario transformado en verde.

Los **servicios ambientales a empresas y entidades** (consultoría, ingeniería y auditoría ambientales) representan el 5% de empleo del sector (26.354 ocupados). Este subsector ha experi-

mentado un importante crecimiento en los últimos años a consecuencia del desarrollo de un marco legislativo muy favorable y un mayor control en su aplicación: legislación específica sobre nuevos ámbitos de gestión ambiental (suelos y ruido, fundamentalmente), revisión de normas obsoletas y puesta en marcha de nuevos mecanismos que han provocado un cambio de enfoque en el control de la contaminación por parte de las empresas y las administraciones públicas (Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación), mayor presión y control de la Administración, etc.

Este marco jurídico favorable, en claro despliegue en los próximos años, así como un control cada vez más riguroso, el avance en la integración de la dimensión ambiental en la estrategia empresarial y las exigencias de la puesta en marcha de una auténtica estrategia de lucha contra el cambio climático, unido a una tendencia lógica a la subcontratación de servicios especializados por las administraciones y las empresas y el constante desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería ambiental (ecoetiquetas, análisis del ciclo de vida, responsabilidad social empresarial, participación y concertación social en cuestiones ambientales, etc.), son algunos de los factores que auguran una evolución marcadamente positiva en el medio y largo plazos del empleo verde en esta actividad. Un empleo verde que tiene cada vez más una finalidad preventiva y de ecodiseño del proceso de producción y de las políticas, lo que favorecerá el crecimiento de la componente de empleo verde de esta actividad.

Paralelamente al subsector de servicios ambientales a empresas y entidades, se desarrolla el **empleo ambiental en la industria y en los servicios** (20.004 puestos de trabajo estimados, el 3,8% del empleo verde). Este campo del empleo verde resulta complementario al anterior en aquellas empresas que, debido a su tamaño o naturaleza, requieren un departamento o servicio de medio ambiente como parte de la organización. Al igual que en el caso anterior, la generación de puestos de trabajo en este tipo de actividades obedece a un marco legislativo en materia ambiental más exigente, aunque cada vez más empresas empiezan a percatarse de su interés económico como fuente de generación de valor, nuevos mercados y nuevos productos. Sin embargo, la tendencia hacia la subcontratación de este tipo de servicios podría atenuar este crecimiento.

Aunque en su origen es empleo fundamentalmente defensivo, la tendencia a orientar la actividad hacia la prevención y el ecodiseño con la integración de la dimensión ambiental en la estrategia de cada vez mayor número de empresas explica la aparición y crecimiento de una componente genuina en esta dimensión del empleo verde.

El subsector de la **I+D+i ambiental** (21.929 puestos de trabajo, el 4,1% del empleo ambiental) también ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años. En este caso, el impulso responde al crecimiento generalizado del empleo en actividades de I+D en los últimos años, debido al atraso relativo en materia investigadora de España respecto a otros países del entorno europeo. En este contexto, la participación de la I+D+i ambiental ha ido en aumento, debido al compromiso y esfuerzo presupuestario de las administraciones públicas y a la explotación de ciertas ventajas competitivas en determinados sectores considerados estratégicos. Los ejemplos más notorios son los de las energías renovables y el cambio climático, que figuran como líneas de investigación priorizadas tanto en programas de financiación públicos españoles como

<sup>5</sup> También han de ser considerados como empleos públicos los generados en el subsector espacios naturales protegidos, si bien han sido separados a efectos del presente análisis. En caso de contabilizarse de forma conjunta, el número de empleos en el sector público ambiental ascendería a 64.007 (el 12% del total).

en el VII Programa Marco de la I+D de la Unión Europea. Aunque este sector tiene potencial de crecimiento, su evolución está sujeta a la superación de ciertas limitaciones del sistema de innovación en España, entre las que cabe destacar la escasa aportación del sector privado a la financiación de actividades de I+D.

En la medida en que la finalidad de la investigación y el apoyo a la innovación que desarrolla esta actividad sea el desarrollo, transferencia y adaptación de las tecnologías más limpias, esta actividad constituirá una fuente importante de creación de empleo verde.

La situación del empleo en la **gestión de zonas forestales** (el 6,1% del empleo, 32.400 puestos de trabajo) ha estado condicionada por la renovación de la política forestal, que ha implicado la elaboración y desarrollo de nuevos instrumentos de regulación y gestión, compromisos, estrategias y programas de inversión públicos (Estrategia Forestal Española, Ley 43/2003, de Montes, Plan Forestal Español...). En la actualidad se dan ciertos factores que tenderán a estimular la generación de empleo en este sector. Entre ellos destacan la lucha contra el cambio climático (prevención de incendios forestales, repoblación, selvicultura), la utilización de la biomasa forestal como fuente de energía renovable, la puesta en marcha de estrategias de desarrollo rural o el incremento de la demanda de productos con certificación forestal. Sin embargo, existen factores limitantes que lastran de forma considerable este potencial de crecimiento: baja rentabilidad de las explotaciones forestales, elevada temporalidad de los trabajos, escasa especialización de las empresas forestales y elevada dependencia de la inversión pública, que hace muy vulnerable a este sector frente a los ciclos económicos.

Tanto el empleo generado por esta actividad como el que la lucha contra el cambio climático tenderá a crear adoptan la forma de empleo verde.

El subsector de **gestión de espacios naturales protegidos** representa el 2,1% del empleo verde (10.935 puestos de trabajo)<sup>6</sup>. La creación de empleo en este sector ha ido en paralelo al incremento de la superficie total protegida en España, que ha crecido de forma considerable en los últimos 20 años. Sin embargo, el porcentaje de dichos espacios que cuenta con instrumentos de planificación y gestión es todavía escaso, lo que ha supuesto una dotación inferior a la necesaria para su adecuada gestión de los recursos, equipamientos y personal. El empleo directo asociado a este sector podrá crecer de forma moderada en el corto y medio plazos, en la medida en que se consolide la gestión de los sistemas de áreas protegidas y se impulse la gestión de nuevos espacios naturales protegidos, como las zonas de especial conservación (ZEC) y las zonas de especial protección para las aves (ZEPA). Este crecimiento tiene, no obstante, importantes limitaciones relacionadas principalmente con las restricciones presupuestarias de las administraciones públicas, lo que podrían hacer aconsejables nuevos modelos de conservación de áreas naturales, como la custodia del territorio<sup>7</sup> o la puesta en marcha de nuevos mecanismos de financiación, como el pago por servicios ambientales.

Será, sin embargo, relevante la creación de empleo indirecto e inducido asociado a los espacios naturales protegidos. El desarrollo de servicios asociados a la industria de la salud, el turismo rural sostenible o la explotación de productos alimentarios de alto valor gastronómico son sólo algunos ejemplos de actividades con elevado potencial de desarrollo en estas áreas.

Por último, el sector de la **educación e información ambiental** representa el 1,5% del empleo verde en España (7.871 empleos). Al igual que en el resto de sectores, el empleo en las actividades de educación e información ambiental también ha experimentado una evolución muy notable en los últimos años. La profesionalización de este subsector es un reflejo de esta evolución. La importancia otorgada al cambio social dentro de la estrategia de desarrollo sostenible ha requerido la movilización de recursos que promuevan la concienciación y sensibilización ambiental, incentivando la conformación y profesionalización de esta actividad. Es cada vez mayor, por otro lado, el número de agentes sociales que tratan de promover iniciativas de educación ambiental, como ocurre con la obra social de las cajas de ahorro o grandes empresas, que, a través de sus estrategias de responsabilidad social corporativa, patrocinan este tipo de actividades.

Una de las principales debilidades del sector es la elevada dependencia de los presupuestos públicos. Por otro lado, el avance en las tecnologías de la información ha abierto todo un abanico de posibilidades para estas actividades, en lo que podría denominarse un nuevo paradigma de información y educación ambiental virtual.

Los subsectores de servicios ambientales a empresas, I+D+i ambiental, educación ambiental e incluso el empleo generado en las empresas para la gestión del componente ambiental bajo la figura de responsables de medio ambiente constituyen actividades de soporte transversal a todos los sectores económicos que permiten incorporar el factor ambiental en la gestión de las empresas y en las decisiones de los consumidores. Dado que el proceso de cambio de paradigma continúa, todos estos sectores cuentan con un potencial de crecimiento que, aunque se materialice de forma lenta, resulta muy prometedor.

Con el objetivo de presentar información empírica sobre las expectativas de crecimiento de algunos de los principales sectores del empleo verde, se presentan a continuación los resultados del estudio microeconómico realizado.

### 3.4.3. Tendencia del empleo verde: análisis cuantitativo

El trabajo de campo desarrollado en el presente estudio permite ofrecer información empírica sobre las expectativas de crecimiento de la facturación y la previsión de nuevas contrataciones, al tiempo que conocer los principales obstáculos a la expansión percibidos en las empresas.

#### 3.4.3.1. Expectativas de crecimiento de la facturación

El análisis de los resultados sobre las expectativas de crecimiento de la facturación de las empresas de actividades para los próximos tres años permite observar que, a pesar de que existe gran incertidumbre en un contexto de crisis económica generalizada, las perspectivas de crecimiento en el corto plazo de un alto porcentaje de empresas son moderadamente optimistas (Figura 3.4).

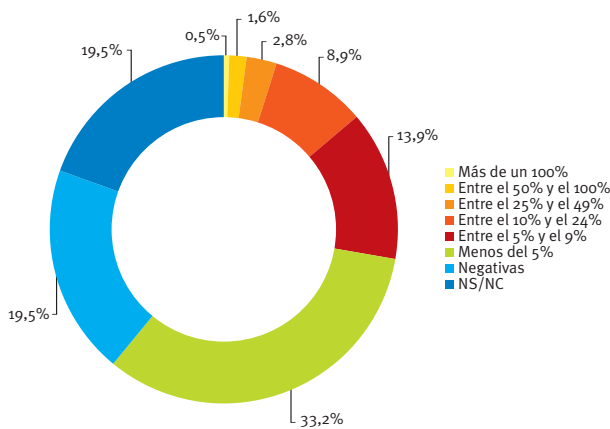
La gran incertidumbre acerca de la evolución de la facturación en el corto plazo se hace notar en el alto porcentaje de empresas que no han sabido contestar a la pregunta planteada sobre sus expectativas de crecimiento de dicha variable (19,5%). Este porcentaje es similar al de las empresas que esperan una disminución en su cifra de facturación en los próximos tres años. Pero si bien estos porcentajes reflejan la situación crítica que atraviesa

<sup>6</sup> Tal y como se ha expuesto anteriormente, todos los puestos de trabajo considerados en este subsector son de carácter público.

<sup>7</sup> Conservación privada de elementos naturales, culturales y paisajísticos a través de iniciativas de carácter no públicas, pero coherentes o complementarias con la acción administrativa.

una parte importante del tejido productivo español, la mayoría de empresas espera crecimientos positivos, aunque moderados (un 33,2% espera crecer menos del 5% y un 13,9% entre un 5% y un 9%), y un porcentaje de cierta significación espera niveles de crecimiento relevantes o muy relevantes (un 8,9% espera crecer entre un 10% y un 24%, un 2,8% entre un 25% y un 49%, y un 1,6% entre un 50% y un 100%).

Figura 3.4. Expectativas de crecimiento de la facturación en la economía sostenible para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de sectores predominan las expectativas de crecimiento positivas, pero moderadas, para los próximos años, así como altos niveles de incertidumbre. Sin embargo, algunos sectores presentan especificidades (Tabla 3.8 y Figura 3.5). El sector de educación ambiental, por ejemplo, presenta el mayor porcentaje de empresas que no han efectuado estimaciones de sus perspectivas de crecimiento para los próximos tres años (28,9%), reflejando un mayor grado de incertidumbre que en el resto de actividades. Por otro lado, en gestión y tratamiento de residuos se da el mayor porcentaje de empresas que considera que el crecimiento de su facturación será negativo (24%). En gestión de zonas forestales, además de presentar un alto porcentaje de empresas que considera que su facturación descenderá (19,7%), más del 50% de las empresas encuestadas tiene perspectivas de crecimiento muy moderadas (menores al 5%).

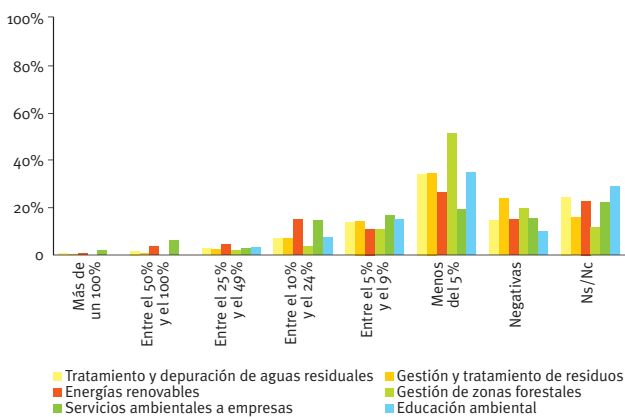
Dos sectores destacan del resto, el de energías renovables y el de servicios ambientales a empresas, debido a que presentan las expectativas de crecimiento más optimistas de la economía sostenible. En ambos, el porcentaje de empresas que esperan crecimientos relevantes (más del 10%) es superior al 24%, muy por encima de la media (13,9%). El 6,4% de empresas del sector de servicios ambientales a empresas y entidades espera crecer entre el 50% y el 100%, y un 2% espera doblar su facturación (crecimiento superior al 100%) en los próximos tres años.

Tabla 3.8. Expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años en los sectores analizados.

Expectativas de crecimiento	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Más de un 100%	0,7%	0,3%	0,7%	0,0%	2,0%	0,0%	0,5%
Entre el 50% y el 100%	1,6%	0,6%	3,9%	0,0%	6,4%	0,0%	1,6%
Entre el 25% y el 49%	2,7%	2,4%	4,5%	2,2%	2,8%	3,0%	2,8%
Entre el 10% y el 24%	7,2%	7,3%	15,4%	4,0%	14,5%	7,6%	8,9%
Entre el 5% y el 9%	13,9%	14,5%	11,1%	10,7%	16,8%	15,1%	13,9%
Menos del 5%	34,5%	34,7%	26,6%	51,4%	19,6%	35,1%	33,2%
Negativas	14,5%	24,0%	14,8%	19,7%	15,6%	10,2%	19,5%
NS/NC	24,9%	16,2%	22,9%	12,0%	22,1%	28,9%	19,5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.5. Análisis sectorial comparativo de las expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años en los sectores analizados.



Fuente: Elaboración propia.

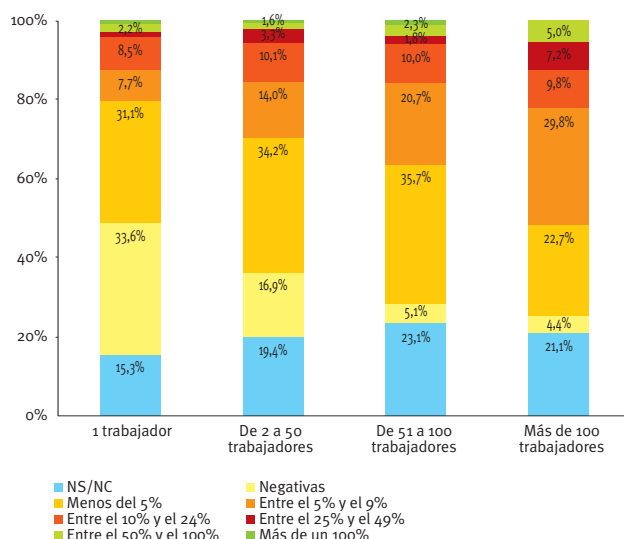
Nuevamente, el tamaño de empresa aparece como un factor correlacionado con la evolución de las empresas, en este caso con sus expectativas futuras de crecimiento de la facturación. La Tabla 3.9 y la Figura 3.6 permiten observar, en primer lugar, que el porcentaje de empresas que espera ver decrecer su facturación en el corto plazo aumenta conforme disminuye su tamaño, pasando de un 4,4% en el caso de las empresas de más de 100 trabajadores a un 33,6% en las empresas de un trabajador. En segundo lugar, puede apreciarse que las empresas de mayor tamaño presentan mayores expectativas de crecimiento en el corto plazo.

**Tabla 3.9.** Expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Total
Más de un 100%	0,6%	0,4%	1,4%	0,0%	0,5%
Entre el 50% y el 100%	2,2%	1,6%	2,3%	5,0%	1,6%
Entre el 25% y el 49%	1,1%	3,3%	1,8%	7,2%	2,8%
Entre el 10% y el 24%	8,5%	10,1%	10,0%	9,8%	8,9%
Entre el 5% y el 9%	7,7%	14,0%	20,7%	29,8%	13,9%
Menos del 5%	31,1%	34,2%	35,7%	22,7%	33,2%
Negativas	33,6%	16,9%	5,1%	4,4%	19,5%
NS/NC	15,3%	19,4%	23,1%	21,1%	19,5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 3.6.** Análisis sectorial comparativo de las expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Un análisis por sectores y tamaño empresarial hace posible ampliar la perspectiva sobre las expectativas empresariales y la tendencia prevista de las distintas actividades.

En el subsector de tratamiento y depuración de agua, resulta notable, como se ha indicado más arriba, el alto porcentaje de los que eluden contestar, como consecuencia probablemente de la incertidumbre que crea el estancamiento, ya perceptible en el momento de la encuesta, de la actividad del sector público. Las medianas y grandes empresas (más de cincuenta empleados) vislumbran un muy modesto incremento de la facturación (Tabla 3.10), si bien ninguna prevé descensos, y sólo entre las pequeñas se encuentran las más optimistas, con un 28% que espera aumentos superiores al 5% en los tres próximos años.

**Tabla 3.10.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector tratamiento y depuración de aguas residuales en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total del sector aguas
Más de un 100%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
Entre el 10% y el 24%	45,0%	4,4%	0,0%	0,0%	3,5%	7,2%
Entre el 5% y el 9%	1,4%	15,6%	0,0%	0,0%	16,4%	13,9%
Menos del 5%	3,6%	39,3%	34,7%	19,5%	32,3%	34,5%
Negativas	43,3%	9,7%	0,0%	0,0%	21,2%	14,5%
NS/NC	6,7%	23,2%	65,3%	80,5%	26,6%	24,9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

La situación del sector de gestión y tratamiento de residuos es distinta. Al contrario que en la anterior actividad, son las empresas de más de 50 empleados las más optimistas, ya que un porcentaje superior al 60% espera incrementar la facturación en más del 5%, frente a poco más del 26% en el caso de

las pequeñas (Tabla 3.11). Aquí, sin embargo, la ocupación está más concentrada en las empresas de mediano y gran tamaño. Esta tendencia resulta coherente con la creciente propensión a la concentración empresarial de las actividades que han entrado en la fase de madurez.

Tabla 3.11. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector gestión de residuos en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total del sector residuos
Más de un 100%	0,0%	0,4%	3,2%	0,0%	0,0%	0,3%
Entre el 50% y el 100%	1,1%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Entre el 25% y el 49%	0,3%	3,4%	0,0%	8,5%	0,4%	2,4%
Entre el 10% y el 24%	2,6%	9,3%	22,2%	4,8%	2,7%	7,3%
Entre el 5% y el 9%	8,6%	13,1%	41,9%	45,5%	16,1%	14,5%
Menos del 5%	39,2%	34,7%	28,2%	25,6%	32,2%	34,7%
Negativas	37,8%	21,2%	0,0%	6,8%	26,8%	24,0%
NS/NC	10,5%	17,3%	4,5%	8,8%	21,8%	16,2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

La incertidumbre en que se encuentra el sector de las energías renovables hace muy aventurado establecer tendencia alguna. Basta ver que del colectivo de empresas de más de cien empleados, el 64,8% no responde a la cuestión sobre expectativas de comportamiento de la facturación (Tabla 3.12). Este colectivo empresarial ocupa al 54,1% de los empleados estimados del sector. Sin embargo, las empresas de este intervalo que contestan se muestran muy optimistas, esperando, la mayoría de ellas, tasas de crecimiento de la facturación superiores al 10% en los

próximos tres años. Otro aspecto de la cuestión es el escaso número de empresas que esperan una disminución de la facturación, con la excepción del intervalo 2-50 empleados, en el que se ubican muchas empresas de ingeniería e instalación, más afectadas por la crisis del sector de la construcción (vía instalación de placas solares térmicas) y las perturbaciones producidas por el cambio e incertidumbre en la política de energías renovables, y cuya facturación es muy sensible a los cambios normativos y a la construcción de nuevas viviendas.

Tabla 3.12. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de energías renovables en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total del sector energías renovables
Más de un 100%	5,3%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Entre el 50% y el 100%	11,9%	2,5%	0,0%	0,0%	7,4%	3,9%
Entre el 25% y el 49%	7,5%	1,9%	17,3%	10,3%	16,7%	4,5%
Entre el 10% y el 24%	4,4%	17,9%	0,0%	18,7%	11,3%	15,4%
Entre el 5% y el 9%	11,8%	12,1%	0,0%	0,0%	8,1%	11,1%
Menos del 5%	5,5%	29,6%	55,9%	6,2%	25,0%	26,6%
Negativas	5,4%	17,0%	0,0%	0,0%	15,9%	14,8%
NS/NC	48,3%	18,9%	26,8%	64,8%	15,6%	22,9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Si atenemos al conjunto del espectro empresarial, lo que se aprecia es un claro predominio de las expectativas positivas y un peso significativo de las empresas que esperan incrementos de facturación superiores al 5% durante los próximos tres años, incluidos los autónomos. Si no se tuviera en cuenta la perturbación que supone la fuerte incertidumbre que afecta al sector, se podría afirmar que el crecimiento de la facturación y, por tanto, de la creación de empleo en el medio plazo de este sector puede ser sensible siempre y cuando exista una apuesta clara de la Administración pública española por las energías renovables, y más claridad en la política energética.

Muy distinta es la previsión que se obtiene al analizar las respuestas de las empresas que gestionan zonas forestales. El futuro es aquí más previsible para las empresas, y la conclusión es que el crecimiento estimado de la facturación es poco relevante. El marcado predominio de las empresas que esperan incrementos de facturación inferiores al 5% durante los próximos tres años es clarificador (Tabla 3.13). A esto hay que añadir que gran parte de los autónomos espera una disminución de la facturación, así como una quinta parte de las pequeñas empresas. En este contexto, no es difícil inferir que el crecimiento anual de la facturación en los próximos tres años será inferior al 1%. Tasa esta que augura poco movimiento en el empleo.

Tabla 3.13. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de gestión de zonas forestales en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total del sector forestal
Más de un 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
Entre el 10% y el 24%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%
Entre el 5% y el 9%	0,0%	14,5%	9,6%	0,0%	0,0%	10,7%
Menos del 5%	25,8%	46,4%	61,0%	100,0%	73,7%	51,4%
Negativas	59,8%	17,1%	13,5%	0,0%	20,5%	19,7%
NS/NC	14,4%	13,0%	16,0%	0,0%	5,8%	12,0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

El sector de servicios ambientales a las empresas muestra una tendencia muy dispar según el tamaño empresarial (Tabla 3.14). Mientras que las empresas de más de 100 empleados muestran unas expectativas claramente optimistas, con tasas de crecimiento de la facturación esperada de más del 10% para los próximos tres años, y casi el 60% de ellas esperando aumentos superiores al 50%, más de la mitad de las empresas del intervalo 51-100 anticipan disminución de la cifra de ventas. En este mismo colectivo, sin embargo, casi un 40% de las empresas

prevé aumentos superiores al 50%. El intervalo de tamaño con más peso en el empleo, el de las pequeñas empresas, ofrece un comportamiento previsto más normal.

Menos prometedora en cuanto a crecimiento futuro es la actividad de educación e información ambiental, aunque la previsión es también positiva en este caso (Tabla 3.15). Muy pocas empresas esperan una reducción de su actividad, si bien un buen número de ellas tampoco espera un crecimiento significativo

**Tabla 3.14.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de servicios ambientales a las empresas en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total de servicios ambientales
Más de un 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	2,0%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	5,6%	38,3%	58,3%	0,0%	6,4%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Entre el 10% y el 24%	32,3%	15,6%	0,0%	41,7%	0,9%	14,5%
Entre el 5% y el 9%	0,0%	18,6%	8,2%	0,0%	19,3%	16,8%
Menos del 5%	9,1%	22,7%	0,0%	0,0%	16,0%	19,6%
Negativas	23,0%	13,2%	53,5%	0,0%	20,3%	15,6%
NS/NC	35,7%	20,5%	0,0%	0,0%	31,1%	22,1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.15.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de educación e información ambiental en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total de educación ambiental
Más de un 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%
Entre el 10% y el 24%	4,1%	7,5%	0,0%	0,0%	12,6%	7,6%
Entre el 5% y el 9%	8,6%	15,1%	0,0%	0,0%	23,1%	15,1%
Menos del 5%	80,6%	32,7%	100,0%	0,0%	10,6%	35,1%
Negativas	6,7%	9,3%	0,0%	0,0%	24,9%	10,2%
NS/NC	0,0%	31,8%	0,0%	0,0%	28,7%	28,9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

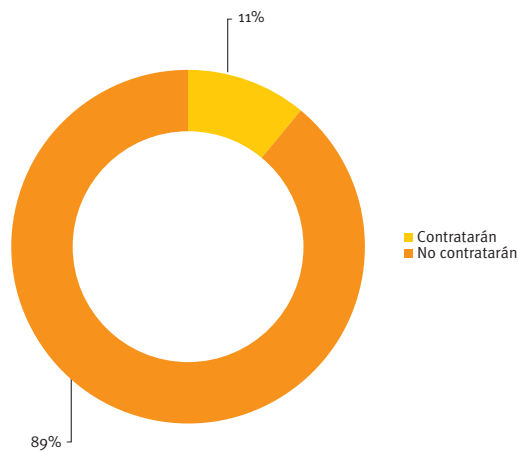
### 3.4.3.2. Previsión de crecimiento del empleo en el corto plazo

En el estudio de campo realizado se ha preguntado a las empresas por su intención de crear nuevos puestos de trabajo en el futuro inmediato. Aunque ésta es una información de muy limitado valor, al expresar sólo la actual intención de las compañías, puede ser útil como soporte de lo que acaba de exponerse. No hay que olvidar que también la economía sostenible se está viendo afectada por la crisis actual, y que la incertidumbre que ésta genera obliga a la cautela en algo tan sensible como es el empleo. Al no contar, por otro lado, con información sobre despidos o intención de hacerlos, así como de datos sobre cierre de empresas y destrucción de empleo, esta información no permite la realización de previsiones sobre el comportamiento futuro del empleo.

A partir del análisis de las intenciones de contratación, se observa que la tendencia de crecimiento rápido del empleo verde de los últimos dos lustros parece haber experimentado un considerable cambio. Este cambio es también perceptible cuando se relaciona el porcentaje de las empresas que tienen intención de contratar nuevos trabajadores con el de las que lo han venido haciendo en los tres años anteriores. En efecto, sólo un 11% de

las empresas tienen previsto realizar nuevas contrataciones en el corto plazo (Figura 3.7), lo que contrasta con el 24% que las han venido creando en los tres años anteriores.

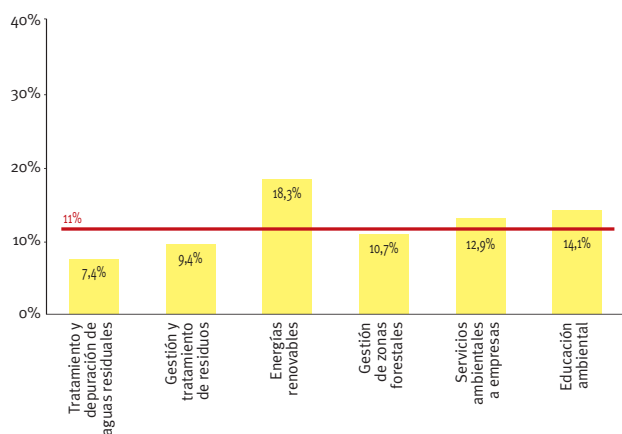
**Figura 3.7.** Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en las empresas en las actividades analizadas.



Fuente: Elaboración propia

Este indicador también permite identificar la intención de contratación de los distintos sectores analizados (Figura 3.8). De acuerdo con la información generada, son las empresas del sector de energías renovables las que muestran mayor propensión a la contratación de nuevos empleados (el 18,3% de las empresas pretenden realizar nuevas contrataciones en el corto plazo). El sector de educación ambiental y el de servicios ambientales a empresas ocupan el segundo y tercer lugar en el porcentaje de empresas con intención de contratar nuevos empleados (el 14,1% y el 12,9%, respectivamente). Por otro lado, los sectores más maduros (tratamiento y depuración de aguas residuales, gestión y tratamiento de residuos y gestión de zonas forestales) son los que cuentan con el menor porcentaje de empresas con planes de contratación a corto plazo (7,4%, 9,4% y 10,7%, respectivamente).

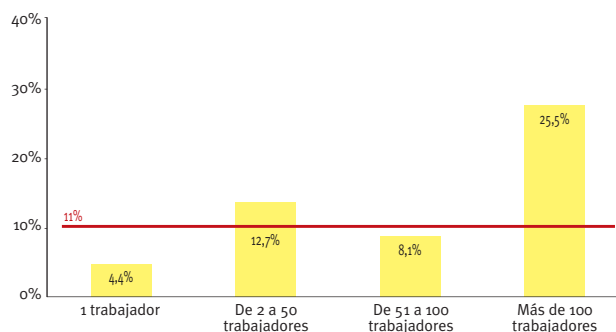
Figura 3.8. Análisis sectorial comparativo de la previsión de nuevas contrataciones en los sectores analizados en el corto plazo.



Fuente: Elaboración propia.

Las empresas de mayor tamaño (más de 100 trabajadores) son las más dispuestas relativamente a la generación de nuevos contratos (25,5%), lo que es, en principio, coherente con las mayores y mejores expectativas de crecimiento de la facturación de este grupo de empresas y la tendencia a la concentración observada en ciertas actividades (Figura 3.9). Son los subsectores de servicios ambientales a las empresas, gestión y tratamiento de residuos y energías renovables, en los cuales las empresas de dicho tamaño muestran mayores expectativas de facturación futura, los que explican esta alta propensión en la contratación de las empresas más grandes.

Figura 3.9. Análisis comparativo de la previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Bajando al nivel sectorial, la información sobre la intención de contratar nuevos empleados viene a afianzar las conclusiones que se han obtenido en el punto anterior. La intención de contratar nuevos trabajadores en el sector de tratamiento y depuración de agua es poco relevante, pues sólo un 7,9% de las pequeñas empresas está dispuesto a hacerlo (Tabla 3.16), lo que resulta coherente con las mayores expectativas de crecimiento de la facturación de este subconjunto. Algo similar ocurre en la gestión de zonas forestales (Tabla 3.17).

Tabla 3.16. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector tratamiento y depuración de aguas residuales.

Previsiones de contrataciones en el corto plazo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total de aguas
Tienen previsión de nuevas contrataciones	3,6%	7,9%	0,0%	0,0%	9,1%	7,4%
No tienen previsión de nuevas contrataciones	96,4%	92,1%	100,0%	100,0%	90,9%	92,6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.17. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector gestión de zonas forestales.

Previsiones de contrataciones en el corto plazo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total forestal
Tienen previsión de nuevas contrataciones	0,0%	15,7%	0,0%	0,0%	0,0%	10,7%
No tienen previsión de nuevas contrataciones	100,0%	84,3%	100,0%	100,0%	100,0%	89,3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En educación e información ambiental son las pequeñas empresas y los autónomos los que tienen una mejor disposición a las nuevas contrataciones (Tabla 3.18), en coherencia con las

expectativas de facturación que se apuntaban más arriba y el carácter muy intensivo en mano de obra de este sector.



**Tabla 3.18.** Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector educación e información ambiental.

Previsiones de contrataciones en el corto plazo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total en educación ambiental
Tienen previsión de nuevas contrataciones	24,1%	13,2%	0,0%	0,0%	12,6%	14,1%
No tienen previsión de nuevas contrataciones	75,9%	86,8%	100,0%	0,0%	87,4%	85,9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Pero es en los sectores de servicios ambientales a las empresas (Tabla 3.19) y energías renovables (Tabla 3.20) donde se aprecian los niveles más altos de intención de nuevas contrataciones. Y de manera especial en los intervalos de tamaño empresarial con más peso en el empleo. En ambos casos existe coherencia con la información ofrecida sobre expectativas

de facturación. El problema es que mientras que en los servicios ambientales a las empresas y entidades públicas no existía incertidumbre institucional que perturbase las previsiones, en el caso de las energías renovables sí ocurría, lo que dificulta establecer inferencias consistentes.

**Tabla 3.19.** Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector servicios ambientales.

Previsiones de contrataciones en el corto plazo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total de servicios ambientales
Tienen previsión de nuevas contrataciones	0,0%	15,9%	0,0%	58,3%	0,0%	12,9%
No tienen previsión de nuevas contrataciones	100,0%	84,1%	100,0%	41,7%	100,0%	87,1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.20.** Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector energías renovables.

Previsiones de contrataciones en el corto plazo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total de energías renovables
Tienen previsión de nuevas contrataciones	7,7%	20,4%	17,3%	16,5%	14,7%	18,3%
No tienen previsión de nuevas contrataciones	92,3%	79,6%	82,7%	83,5%	85,3%	81,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Las intenciones de contratación nueva del sector de gestión y tratamiento de residuos son las que suscitan más interrogantes, al contrastar con las expectativas de facturación esperada (Tabla 3.21). Lo que sí vienen a reafirmar es la tendencia a la concentración empresarial que se apuntaba más arriba, al estar relacionada la contratación nueva creciente con el tamaño empresarial. En

sectores relativamente maduros como éste, dicho proceso suele ir acompañado de cierres de empresas y despidos de los perdedores en el proceso de creciente competencia por un mercado que está desacelerando su crecimiento, de ahí que sea más complicado establecer la tendencia del empleo apelando sólo a la intención de contratación nueva de algunas empresas.

**Tabla 3.21.** Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector gestión y tratamiento de residuos.

Previsiones de contrataciones en el corto plazo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas que no declaran nº de trabajadores	Total de residuos
Tienen previsión de nuevas contrataciones	3,5%	10,7%	13,9%	27,2%	6,9%	9,4%
No tienen previsión de nuevas contrataciones	96,5%	89,3%	86,1%	72,8%	93,1%	90,6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.4.3.3. Factores limitantes a la generación de empleo

Aunque la economía sostenible, tanto en su dimensión defensiva como en la de carácter genuino, ha experimentado una considerable expansión en los últimos diez años, debido principalmente a la política pública, y su desarrollo a largo plazo parece garantizado, la evolución en el futuro más inmediato se enfrenta con algunos obstáculos, inercias y peligros que pueden entorpe-

cer su avance. Para identificar algunos de estos problemas se han formulado preguntas a los responsables de las empresas encuestadas y a informantes clave.

Los principales obstáculos a la expansión y consolidación de la economía sostenible percibidos por las empresas se presentan en la Tabla 3.22. La crisis económica es el principal obstáculo percibido por las empresas encuestadas (86,8%). La elevada inversión

que supone para las empresas las actuaciones ambientales, la débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos, el bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la Administración, así como las dificultades para adaptarse a la legislación ambiental, fueron señalados como los principales obstáculos e inercias a la expansión de la economía sostenible por más de un 20% de los encuestados.

**Tabla 3.22.** Principales obstáculos a la expansión y consolidación de la economía sostenible percibidos por las empresas.

Principales obstáculos percibidos	Nº	%
Actual crisis económica	1.291	86,8%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	489	32,9%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	463	31,2%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y poco control ejercido por parte de la Administración	378	25,4%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	357	24,0%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	298	20,1%
Aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales	263	17,7%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	261	17,6%
Legislación ambiental poco exigente	221	14,9%
Otros	276	18,6%
NS/NC	40	2,7%

Fuente: Elaboración propia

El análisis sectorial (Tabla 3.23) permite ofrecer una perspectiva más precisa de los condicionantes que afectan a la evolución de una realidad heterogénea, como es la economía sostenible. A pesar de esto, existe una amplia coincidencia en torno a cinco grandes obstáculos que impiden su expansión.

En todos los casos, la crisis económica es el obstáculo citado con mayor frecuencia. En todos los sectores, a excepción del de educación e información ambiental, el porcentaje de empresas que citó este factor fue superior al 80%, superándose incluso el 90% en el sector de gestión y tratamiento de residuos y en el de energías renovables.

En coherencia con la situación general de la economía y la incertidumbre que ésta genera a la recuperación de las inversiones, así como con los problemas de financiación con que se encuentran las empresas por las restricciones crediticias, resulta lógico que la elevada cuantía de las inversiones necesarias, en muchos casos, constituya, en opinión de los encuestados de todos los sectores, pero en especial en los de tratamiento y depuración de aguas residuales, energías renovables y gestión y tratamiento de residuos, otro factor fundamental de estrangulamiento de la evolución de la economía sostenible en el futuro inmediato. En la gestión forestal, los servicios ambientales a las empresas y educación, posiblemente influidos por la propia actividad y la menor dependencia del capital físico de estas actividades, este factor es menos ponderado que otros.

La débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos ocupa también un puesto destacado entre los obstáculos más relevantes a la expansión de la economía sostenible. En el caso del sector de educación e información

ambiental, este factor ocupa la segunda posición, al ser señalado por el 40% de los encuestados, y en otros cuatro, el tercer lugar en el ranking de dificultades. Este problema es, en esencia, el principal responsable de que las empresas no consideren la modernización ambiental un factor de competitividad y la conviertan en dimensión fundamental de su estrategia. Un aspecto que también merece una relativa alta ponderación en tres de las actividades encuestadas.

El bajo nivel de cumplimiento de la legislación, atribuido al insuficiente control ejercido por la Administración, es considerado por todos los sectores estudiados, con la excepción del de educación ambiental por la naturaleza de su actividad y mercado, como una inercia que en modo alguno estimula el desarrollo de la economía sostenible y la modernización ambiental del sistema productivo en general. Es importante hacer notar que, en general, las empresas encuestadas no atribuyen el problema al nivel de exigencia de la legislación, sino a su aplicación (sólo las empresas de tratamiento y depuración de aguas, servicios ambientales a las empresas y, en menor medida, las de gestión y tratamiento de residuos se muestran más críticas con la legislación vigente).

Muchos de los encuestados matizan, sin embargo, el problema del cumplimiento de la legislación, lo que se pone de relieve en la alta ponderación que merece también las dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación. Con ello se manifiesta un problema de tamaño de los operadores de la producción (pequeño tamaño de la empresa española) y otro de adaptación del marco institucional a la estructura empresarial o, lo que es lo mismo, hacer operativas las normas. Un problema que hay que afrontar con seriedad para modernizar ambientalmente el sistema productivo del país e impulsar al mismo tiempo la economía sostenible.

La aversión al cambio de las organizaciones, que es lo mismo que una transformación de los criterios y rutinas que guían y definen toda la cadena del valor, desde el diseño hasta el embalaje y la comercialización, pasando por la producción, las relaciones con los proveedores y la distribución, con lo que eso supone de complejo y conflictivo proceso de aprendizaje y mutación, es considerado también una resistencia de gran relevancia por una parte relativamente importante de las empresas de todos los sectores, en especial el de servicios a las empresas, el de educación e información y el de tratamiento y depuración de aguas. En la medida en que este cambio cuestiona los conocimientos y habilidades adquiridos, constituye no sólo un motivo de resistencia, sino también de miedo, el principal enemigo del cambio.

Esta resistencia psicosocial encuentra un magnífico aliado en el carácter emergente de las nuevas trayectorias tecnológicas gestadas por el paradigma tecnológico de la ecoeficiencia y la sostenibilidad, cuyas manifestaciones operativas más evidentes son: técnicas poco evolucionadas, bajos rendimientos (por la escasa madurez de la tecnología y los problemas de aprendizaje que su introducción comporta), problemas funcionales, relativos altos costes e inversiones superiores a sus alternativas tradicionales. No es casual, pues, que muchas empresas de los sectores productivos de la economía sostenible apunten al bajo nivel de desarrollo de las tecnologías como un obstáculo significativo.

Tabla 3.23. Principales obstáculos a la expansión y consolidación de los sectores analizados percibidos por las empresas.

Principales obstáculos percibidos	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Economía sostenible
Actual crisis económica	82,0%	90,1%	85,7%	88,1%	91,6%	63,3%	86,8%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	37,7%	32,3%	36,9%	21,2%	28,3%	28,8%	32,9%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	34,6%	29,4%	32,3%	22,3%	33,3%	40,3%	31,2%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la Administración	24,9%	26,1%	23,6%	19,4%	35,4%	16,9%	25,4%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	24,9%	16,7%	20,7%	13,0%	34,5%	21,1%	24,0%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	23,2%	23,6%	24,1%	28,4%	30,7%	15,3%	20,1%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	21,3%	18,2%	15,8%	16,6%	13,2%	9,4%	17,7%
Aversión al cambio por parte de las estructuras	20,0%	15,9%	14,4%	15,2%	30,7%	20,3%	17,6%
Legislación ambiental poco exigente	18,4%	15,0%	12,2%	8,3%	17,6%	11,8%	14,9%
Otros factores	12,6%	20,8%	24,8%	21,0%	9,3%	11,5%	18,6%
NS/NC	3,1%	1,7%	2,2%	1,7%	2,4%	15,4%	2,7%

Fuente: Elaboración propia.

El papel crítico que se le confiere a la crisis económica como principal obstáculo para el crecimiento de la economía sostenible pone de relieve dos importantes cuestiones:

- 1) La fuerte dependencia en la actualidad de la economía sostenible respecto a la marcha del sistema económico como un todo y, por tanto, la dificultad de hacer previsiones sobre su futura evolución sin tener en cuenta la forma como se recuperará la economía nacional.
- 2) La necesidad de explorar vías para hacer del desarrollo de la economía sostenible no sólo un vehículo de transformación de la economía tradicional, por su insostenibilidad ecológica, sino también un motor de la reactivación de la economía en su conjunto.

Pero si se asume como buena esta necesidad, es fundamental tener en cuenta los otros obstáculos e inercias que las propias empresas de la economía sostenible apuntan. En primer lugar, el fomento de la inversión destinada a la modernización medioambiental del sistema productivo y la eliminación de las subvenciones explícitas o veladas a las tecnologías e inversiones contaminantes, lo que, a su vez, permitiría sortear los problemas financieros que toda política de fomento de actividades nuevas comporta. En segundo término, hacer de la comunicación, sensibilización y educación ambiental una fuerza fundamental del desarrollo de la economía sostenible y de la reactivación económica. Y, en tercer lugar, pero no por ello menos importante, hacer más operativa la normativa y la política medioambiental y tecnológica.

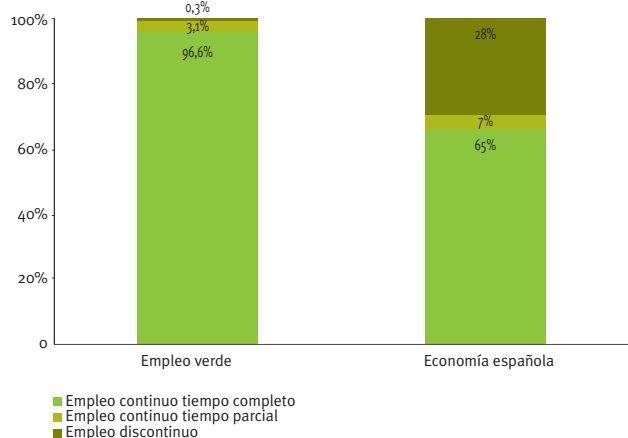
### 3.5. Características del empleo verde

#### 3.5.1. Relaciones laborales

Una característica destacable del empleo verde es el marcado predominio del empleo continuo a tiempo completo, que viene a representar, según la estimación realizada, el 96,6% del total. El porcentaje de trabajadores contratados de forma continua pero a tiempo parcial es muy bajo, tan sólo un 3,1%, mientras que el empleo discontinuo es sólo testimonial (el 0,3% del total), tal y como se desprende de la Figura 3.10, lo que ofrece una primera

idea de la calidad del empleo generado. Si se compara el tipo de contrataciones presentes en el sector con el del conjunto de la economía española, se observa que presenta tasas de empleo continuo a tiempo completo muy por encima de la media, así como un menor recurso al empleo discontinuo o al empleo a tiempo parcial.

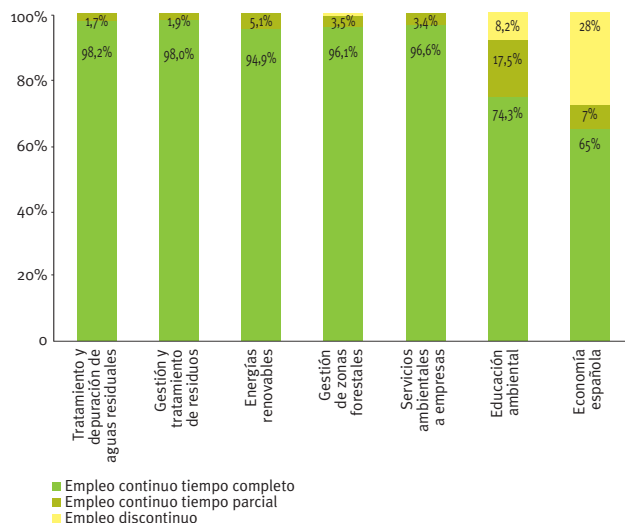
Figura 3.10. Comparativa del tipo de contratación del empleo verde y de la población ocupada española.



Fuente: Elaboración propia

La estructura del empleo por tipo de contratación es muy similar en todos los sectores analizados, a excepción del sector de la educación ambiental (Figura 3.11). Mientras que en todos los sectores el porcentaje del empleo que corresponde a empleo continuo a tiempo completo se sitúa entre el 94% y el 98%, en educación ambiental este tipo de contratación se reduce a un 74%. El empleo continuo a tiempo parcial en este sector alcanza un nivel relativamente significativo (17,5%), al igual que el empleo discontinuo, que afecta al 8,2% de los empleados del sector. La naturaleza de las actividades realizadas en el sector de la educación ambiental (campañas de información, sensibilización y comunicación, cursos formativos, campañas escolares, etc.), caracterizadas por una elevada temporalidad y estacionalidad, explican la necesidad de mayor flexibilidad.

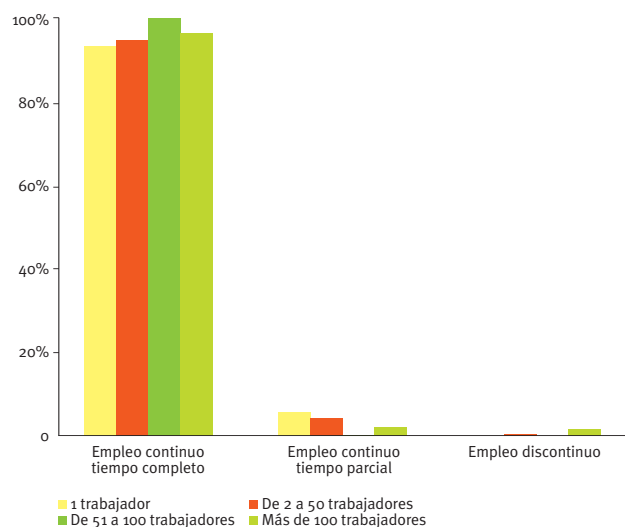
**Figura 3.11.** Análisis sectorial comparativo del tipo de contrato del empleo verde.



Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de empresa no parece tener ninguna influencia significativa en el tipo de relación laboral (Figura 3.12), si bien el trabajo a tiempo parcial es más frecuente entre las microempresas, por razones comprensibles.

**Figura 3.12.** Tipo de contrato del empleo verde según tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

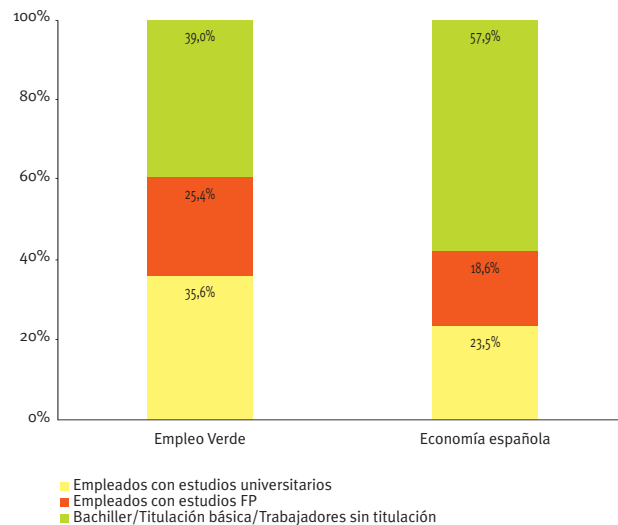
### 3.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

Aunque la modernización ambiental del proceso productivo no tiene por qué implicar un cambio significativo del nivel de formación de los trabajadores de los sectores tradicionales, lo que destaca de las actividades consideradas en conjunto es la intensidad en capital humano, si bien este rasgo varía considerablemente de unos sectores a otros.

De la Figura 3.13 se desprende un porcentaje muy elevado de titulados universitarios tal y como ha sido delimitada en este estudio, un porcentaje que sobresale notablemente respecto a

media de la economía nacional. Los titulados de formación profesional también tienen una fuerte representación, con un 25%, mayor también a la media de la economía española. El resto de la población ocupada se reparte entre personas con título de bachiller o BUP, ESO, graduado escolar o sin titulación.

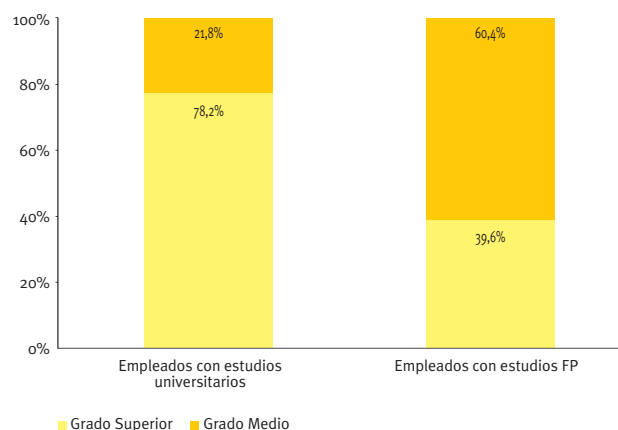
**Figura 3.13.** Comparativa según el nivel formativo del empleo verde y de la población ocupada española.



Fuente: INE y elaboración propia.

Respecto al grado de formación de los distintos bloques, es de resaltar que entre los titulados universitarios sobresalen los de grado superior (licenciaturas, ingenierías, másteres y doctorados), con el 78,2% del total, frente al 21,8% que cuenta con un grado medio (diplomaturas e ingenierías técnicas). En el caso de los trabajadores con estudios de formación profesional, ocurre lo contrario, predominando los de grado medio frente a los de grado superior (el 60,4% y el 39,6%, respectivamente) (Figura 3.14).

**Figura 3.14.** Grado de formación del empleo verde.



Fuente: INE y elaboración propia.

Pero las actividades que componen la economía sostenible son muy dispares en cuanto a intensidad en capital humano, requiriendo sus plantillas un muy distinto nivel de formación. La desagregación sectorial de la información del nivel de formación del colectivo laboral permite poner de relieve estas

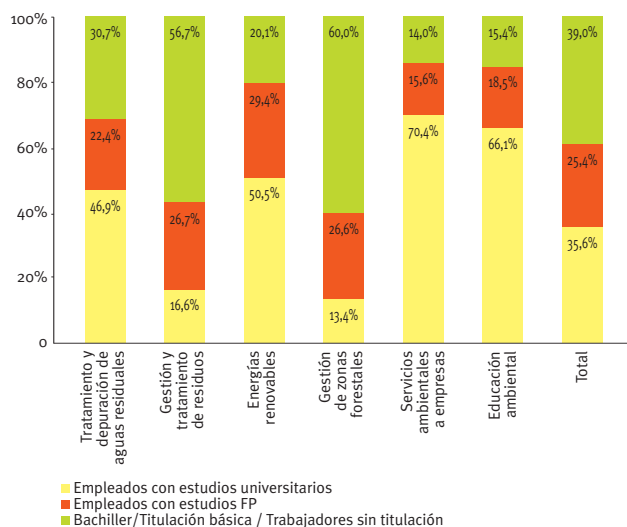
diferencias, mostrando la clara dualidad existente en ella a nivel de intensidad de conocimiento.

Como puede observarse en la Figura 3.15, a unos sectores muy intensivos en capital humano, como son el de servicios ambientales a las empresas y entidades y el de educación ambiental, con más del 65% de los empleados con titulación superior, se contraponen otros dos, como el de gestión de zonas forestales y el de gestión y tratamiento de residuos, muy intensivo en mano de obra de bajo nivel de formación, con especial presencia de los que no poseen ninguna formación acreditada. En este caso, el porcentaje de titulados universitarios está muy por debajo de la media de la economía nacional, si bien tienen una fuerte presencia los empleados con titulación de formación profesional, lo que no ocurre con las dos primeras actividades.

El sector de energías renovables es también muy intensivo en capital humano, como lo demuestra el que más del 50% de sus trabajadores sean titulados universitarios y apenas un 20% cuenta con un nivel de formación más básica. Es también el sector con mayor peso de los titulados en formación profesional en el conjunto de las actividades analizadas.

La actividad de tratamiento y depuración de aguas residuales ocupa una posición intermedia, aunque más cercana a la de las actividades más intensivas en capital humano que a las intensivas en mano de obra de bajo nivel de formación. También supera holgadamente la media de formación de la economía nacional.

Figura 3.15. Análisis sectorial comparativo del nivel formativo del empleo verde.

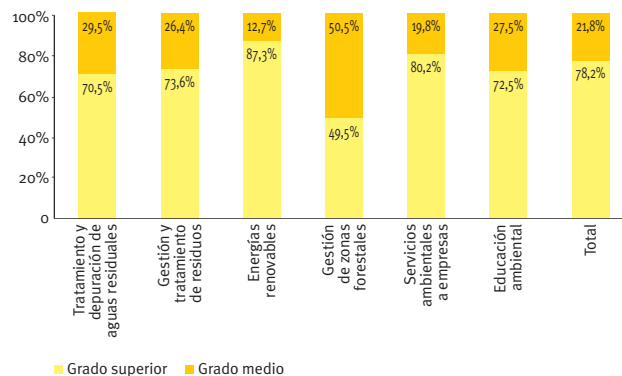


Fuente: INE y elaboración propia.

La muy distinta intensidad en capital humano y en conocimiento de las actividades estudiadas es incluso perceptible en el grado de formación de los titulados universitarios y titulados en formación profesional. Mientras que en energías renovables y servicios ambientales a las empresas los titulados universitarios de grado superior representan más del 80% del total, en gestión forestal no llegan al 50% del total. La situación de los otros sectores está más cerca del primer caso que del segundo (Figura 3.16).

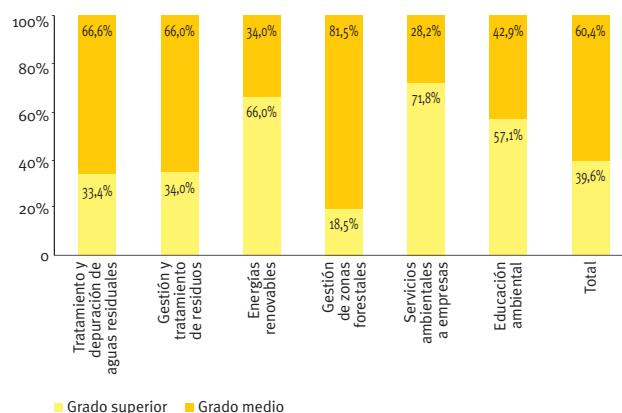
Otro tanto ocurre con los titulados de formación profesional de grado superior, que en los dos primeros sectores representan más del 65% de su colectivo, mientras que en gestión forestal, gestión y tratamiento de residuos y tratamiento y depuración de aguas residuales no superan en ningún caso el 34% del total de la respectiva actividad (Figura 3.17).

Figura 3.16. Análisis sectorial comparativo del grado de formación del empleo verde con nivel de educación universitario.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.17. Análisis sectorial comparativo del grado de formación del empleo verde con nivel de educación de formación profesional.



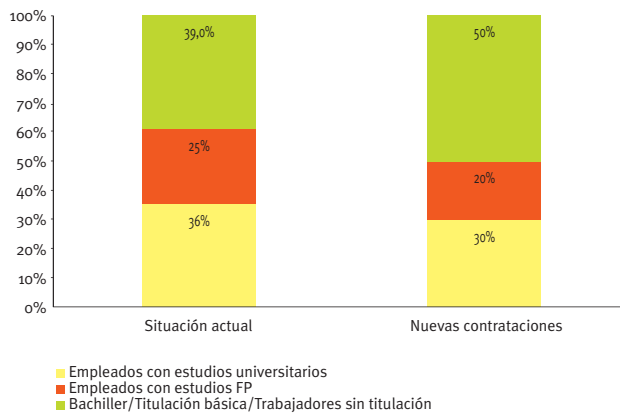
Fuente: Elaboración propia.

Es indudable que las exigencias de formación por la introducción de tecnologías limpias en los sectores tradicionales, no tienen que ser las que requieren los sectores que se acaban de estudiar, pues muchas de las clásicas actividades de producción simplemente tendrán, al menos a medio plazo, que adaptar su personal a las nuevas tecnologías y prácticas. Pero esto no hará menos importante el rol futuro de la formación, aunque por conductos diferentes a los de la formación reglada.

Si se compara el nivel formativo actual del empleo verde con el expresado por las empresas del sector para las contrataciones en el corto plazo (Figura 3.18), se observa que, a grandes rasgos, se mantiene la distribución por orden de presencia de los distintos niveles de cualificación, es decir, predominancia de los perfiles formativos bajos (título de bachiller o BUP, ESO, graduado escolar o sin titulación), seguido de los titulados universitarios y, finalmente, los titulados en formaciones profesionales. Ahora bien, se observa un notable incremento del grado de representación de los perfiles formativos bajos en detrimento de las otras dos categorías contempladas, lo que se explica por el efecto de las nuevas contrataciones en los subsectores de gestión de residuos y ges-

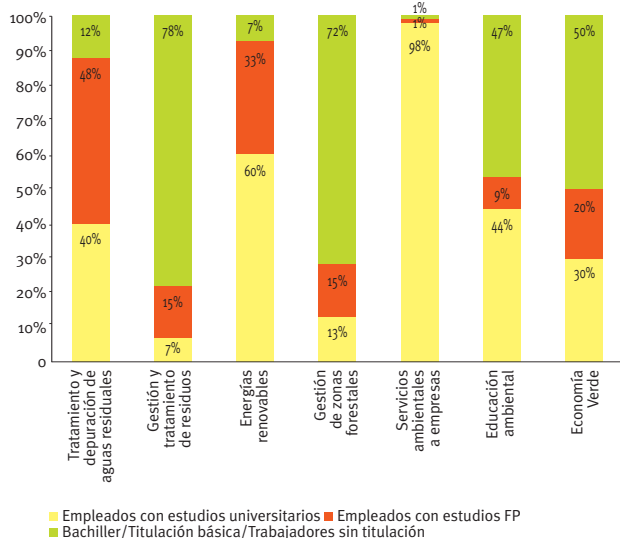
tión forestal, muy sesgados hacia perfiles formativos de baja cualificación (Figura 3.19), lo que contrarresta el efecto contrario (mayor grado de formación en las nuevas contrataciones) que se produce en los subsectores de tratamiento de aguas residuales (mayor demanda de perfiles técnicos), energías renovables (mayor grado de presencia de titulados universitarios) y servicios ambientales a empresas, que prevén realizar nuevas contrataciones casi exclusivamente de titulados universitarios.

**Figura 3.18.** Comparativa según nivel formativo del empleo verde actual y de las futuras contrataciones<sup>a</sup>.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 3.19.** Análisis sectorial comparativo del nivel formativo de las nuevas contrataciones.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.6. Carencias y necesidades formativas del empleo verde

Uno de los objetivos del presente estudio es la exploración de las necesidades formativas. El trabajo de campo realizado permite conocer el interés de algunos de los principales sectores de la misma en distintas materias relacionadas con la formación ambiental.

Para conocer las necesidades formativas se pidió a los encuestados que valorasen de 0 (ningún interés) a 10 (máximo interés) el interés que para los trabajadores de su empresa tendría una mejor formación en 21 materias seleccionadas. Los resultados de la encuesta a 1.487 empresas se reflejan en la Figura 3.20.

Los resultados muestran que existe un interés medio/alto (entre 5 y 6 puntos) en la gran mayoría de materias. Tan sólo cuatro materias, todas ellas enmarcadas dentro de la política Integrada de producto (sistemas de ecoetiquetado, ecodiseño, sistemas de compra verde y análisis de ciclo de vida del producto) merecen escaso interés (entre 2 y 3 puntos). Esto no debe resultar extraño, considerando el muy débil interés que aún suscita entre las empresas españolas la acción preventiva y la gestión ambiental desde el origen del proceso y el producto, así como el hecho de que sean las empresas de los sectores productivos tradicionales las que mejor partido pueden sacar al enfoque preventivo de la gestión ambiental.

Llama poderosamente la atención el énfasis puesto en los temas relacionados con la formación general y transversal de los trabajadores, como formación básica general en medio ambiente, educación ambiental y legislación ambiental. Este interés es general en todos los sectores, lo que indica el papel estratégico que el cambio cultural tiene que cumplir en la adaptación del sistema productivo al nuevo paradigma tecnológico de la ecoeficiencia y la sostenibilidad.

También la formación en residuos, el conocimiento de las mejores técnicas disponibles, el análisis de impacto ambiental y el análisis de riesgos ambientales, así como la eficiencia energética, muy relacionadas todas estas materias con la actividad productiva y la innovación, sobresalen entre las necesidades identificadas como relevantes. El interés mostrado en estas temáticas formativas se da tanto en el conjunto de la muestra como en cada actividad particular, cualquiera que sea su cometido.

La formación en sistemas de gestión ambiental y en responsabilidad social empresarial constituyen otras temáticas consideradas de interés para los trabajadores por muchas empresas, con independencia de la actividad que desempeñen. Esto resulta indicativo de la asunción, por muchas empresas, del papel clave que la innovación organizativa, de gestión y estrategia cumple en la implantación del nuevo paradigma tecnoeconómico. Una percepción que no sólo es vital para este segmento de la economía, sino para el conjunto del sistema productivo.

**Figura 3.20.** Valoración de las necesidades de formación ambiental (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).



Fuente: Elaboración propia.

Aunque el análisis comparativo sectorial no evidencia grandes disparidades sobre el interés de la mayoría de materias analizadas, sí se pueden apreciar diferencias significativas en algunas materias específicas de cada actividad (Tabla 3.24).

Como es lógico, las materias relacionadas con los conocimientos y habilidades requeridas en cada actividad reciben la máxima puntuación en el sector correspondiente, como ocurre, por ejemplo, con la formación en energías renovables o eficiencia energética, en el sector de las energías renovables (con una puntuación de 8,3 y 7,95 respectivamente), o con la contaminación del agua en la actividad de tratamiento y depuración de aguas residuales (7,39 puntos).

Los sectores interesados en un mayor número de materias para la formación de los trabajadores son, como era de esperar, dado su

cometido, el de educación ambiental y el de servicios ambientales a las empresas. En el primer caso, resaltan, además de la educación ambiental y la formación básica en medio ambiente, la de energías renovables, residuos, eficiencia energética, gestión ambiental, legislación ambiental y contaminación atmosférica y de aguas. En el caso del sector de servicios ambientales a las empresas, sobresalen las materias de estudios de impacto ambiental, análisis de riesgos ambientales, legislación ambiental, sistemas de gestión ambiental y contaminación de ruidos y vibraciones.

El contrapunto a estos dos sectores lo ofrecen los de gestión de zonas forestales y gestión y tratamiento de residuos. En ellos no sólo las necesidades formativas parecen menos apremiantes, sino que, con la excepción de residuos en el segundo sector, son las materias de carácter más general las que suscitan mayor interés.

**Tabla 3.24.** Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en las actividades analizadas (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).

Necesidades de formación en distintas materias	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Análisis del ciclo de vida del producto	3,96	2,55	4,11	2,52	3,07	2,89	3,08
Sistemas de ecoetiquetado	2,63	2,01	3,05	1,50	2,51	2,29	2,29
Ecodiseño	2,89	1,82	3,14	1,63	2,89	2,77	2,32
Sistema de compra verde	3,38	2,23	3,44	2,20	3,06	3,42	2,73
Responsabilidad social empresarial	6,41	5,34	6,45	5,16	5,61	5,75	5,72
Estudio de impacto ambiental	6,27	5,17	6,59	5,61	7,08	6,05	5,78
Contaminación de las aguas	7,39	4,87	4,84	4,89	6,41	6,76	5,52
Contaminación de la atmósfera	5,88	5,02	5,38	4,87	6,35	6,63	5,39
Contaminación por ruidos y vibraciones	5,05	4,76	4,95	4,61	6,59	6,03	5,03
Residuos	6,66	6,68	5,30	5,50	6,27	7,08	6,4
Eficiencia energética	6,55	4,96	7,95	4,85	6,25	7,05	5,87
Energías renovables	6,01	4,46	8,30	4,63	6,01	7,16	5,56
Contaminación de los suelos	5,82	5,33	5,14	4,70	5,86	6,54	5,45
Formación básica general sobre medio ambiente	5,98	5,90	6,66	6,01	6,24	7,56	6,14
Educación ambiental	5,73	5,82	6,58	5,92	6,13	7,78	6,03
Legislación medioambiental	5,81	5,63	6,79	5,47	6,80	6,81	5,97
Sistemas de gestión ambiental	5,47	5,63	6,70	5,80	6,65	6,93	5,9
Auditorías ambientales	5,02	4,91	6,12	4,94	6,49	5,81	5,27
Análisis de riesgos ambientales	5,23	5,20	6,23	5,20	6,91	5,93	5,51
Mejores tecnologías disponibles	6,29	5,60	6,97	5,91	6,56	6,14	6,04
Comunicación ambiental	4,90	4,94	5,96	5,25	5,52	7,45	5,26
Valoración media general	5,40	4,71	5,75	4,63	5,68	5,95	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Efecto arrastre del empleo verde

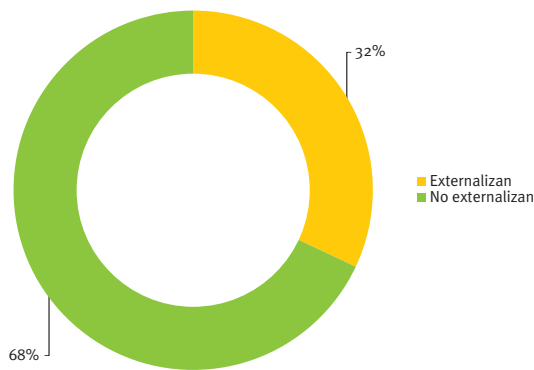
Como se ha visto hasta ahora, una nueva economía sostenible genera un volumen considerable de puestos de trabajo y actividad económica de forma directa, y su crecimiento futuro está fuera de toda duda. Pero su relevancia para la economía de un país no se agota en los efectos directos. Su influencia sobre otras actividades, por mediación de la demanda y oferta de bienes y servicios, es también muy importante. El análisis se limitará a identificar los efectos arrastre hacia atrás más inmediatos, es decir, a través de la demanda de bienes y servicios por parte de las empresas estudiadas, a través de diferentes variables.

La primera variable analizada es la externalización de operaciones de producción de componentes y servicios, excelente

indicador del efecto multiplicador que puede presentar el crecimiento de una actividad sobre el resto del tejido productivo no ambiental. Un ejemplo de este tipo de operaciones es la externalización de la fabricación de componentes metálicos, mecánicos o eléctricos en las empresas de tratamiento y depuración de aguas residuales más centradas en la actividad de I+D, diseño, ensamblaje, comercialización y mantenimiento de los equipos de depuración, o en la propia prestación del servicio de tratamiento de aguas residuales urbanas (EDAR) o industriales (EDARI).

Según los resultados del trabajo de campo realizado, el 32% de las empresas encuestadas (Figura 3.21) externaliza algún tipo de operación de producción o servicio.

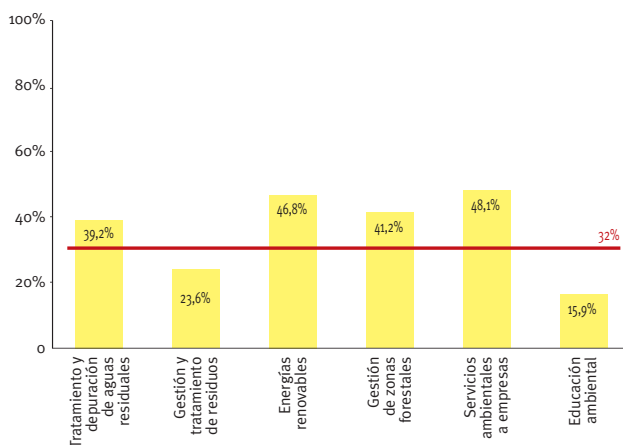
**Figura 3.21.** Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en las empresas.



Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de empresas que externalizan operaciones de producción de componentes y servicios varía considerablemente entre los distintos sectores estudiados. En el caso de las empresas de servicios ambientales a empresas y el de energías renovables, este porcentaje está cercano al 50%, con lo que el efecto multiplicador de su evolución ha de considerarse muy elevado, aspecto que ha de ser valorado muy positivamente, dado que han sido precisamente estos dos sectores los que muestran las expectativas de crecimiento más favorables. En el lado opuesto destaca el caso de la educación ambiental, cuyo colectivo empresarial presenta un porcentaje de externalización de servicios inferior al 16%. En una posición intermedia, pero con tasas significativas de externalización, están gestión de zonas forestales y tratamiento y depuración de aguas residuales, con más del 39% de empresas que lo hacen. Las empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos son mucho menos propensas a esta práctica, por razones más funcionales que estratégicas (Figura 3.22).

**Figura 3.22.** Porcentajes de empresas de los sectores analizados que externalizan operaciones de producción de componentes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Con independencia de las relaciones entre los sectores y empresas de lo que se ha conceptualizado como verde, otras muchas actividades del sistema productivo español están siendo estimuladas y alimentadas por la demanda verde, como se verá más adelante.

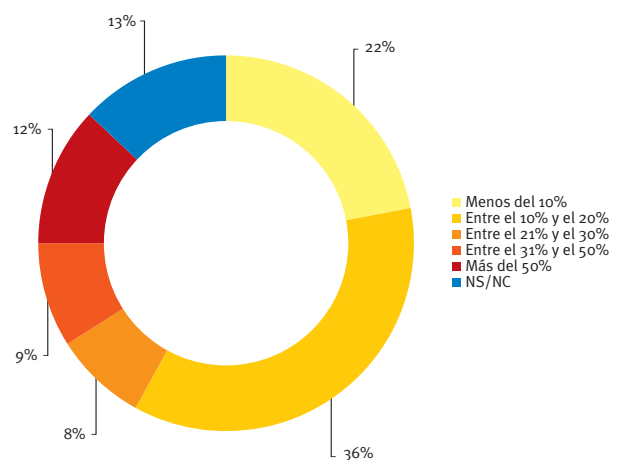
Una segunda cuestión que se debe considerar es el volumen de actividades de producción o servicios externalizado por parte de aquellas empresas que recurren a este tipo de operaciones. Los resultados del trabajo de campo indican que en más del 36% de las empresas que externalizan operaciones o funciones, el monto económico se sitúa entre el 10% y el 20% de su cifra de negocios, en más del 16% entre el 21% y el 50%, y casi un 12% realiza operaciones de esta índole por un valor superior al 50% de su facturación (Tabla 3.25 y Figura 3.23).

**Tabla 3.25.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.

Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas externalizado	%
Menos del 10%	22,2%
Entre el 10% y el 20%	36,4%
Entre el 21% y el 30%	7,5%
Entre el 31% y el 50%	8,8%
Más del 50%	11,9%
NS/NC	13,3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 3.23.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Desde una perspectiva sectorial, son las actividades de gestión de zonas forestales y de producción de energías renovables las que cuentan con el mayor porcentaje de empresas con altas (entre el 31% y el 50%) o muy altas (más del 50%) tasas de externalización de su actividad productiva (Tabla 3.26). En conjunto, sin embargo, es este último sector el que parece recurrir más al trabajo de terceros para desarrollar su actividad, como lo prueba no sólo el que casi el 47% de las empresas lo haga, lo que supone un porcentaje superior al del sector de gestión de zonas forestales, sino que, de éstas, más del 31% contratan más del 31% de su cifra de negocios y más del 45% entre el 10% y el 30%.

El que así ocurra en el sector de energías renovables obedece a la propia naturaleza de la actividad (diseño y ensamblaje de equipos, mantenimiento de los equipos de energías renovables o la propia actividad de producción de energía eléctrica renovable), que origina una alta división del trabajo y especialización de funciones por razones de economías de escala, conocimiento y habilidades. Esta particularidad hace que el sector tenga que integrarse en un cluster productivo con fuertes ramificaciones en



la economía convencional. Lo que también ocurre de forma acusada con el de tratamiento y depuración de aguas residuales.

Considerando su peso específico, sus perspectivas de crecimiento futuro y la importancia de la actividad externalizada, es lógico atribuirle al sector de energías renovables una trascendencia estratégica especial, con la consiguiente atención a su futuro desarrollo, máxime cuando España está consiguiendo en esta actividad ventajas competitivas a nivel internacional.

Dejando de lado el sector de educación ambiental, tanto por sus características funcionales como por su escaso peso cuantitativo, la actividad de gestión y tratamiento de residuos es la

que presenta un proceso de externalización menos intenso, no sólo porque apenas el 23,6% de sus empresas externaliza alguna función o proceso, sino porque el porcentaje de empresas que lo hacen de manera relativamente significativa (el 21% o más de la cifra de negocios) apenas llega al 20% de las que llevan acabo algún tipo de externalización.

Las empresas de servicios ambientales a las empresas, por razones de su actividad y producción de servicios especializados, al igual que las de educación, tienden a retener un fuerte núcleo de competencias en su interior, lo que explica que, aunque son las más propensas a subcontratar, lo hagan en porcentajes relativamente moderados de su cifra de negocios.

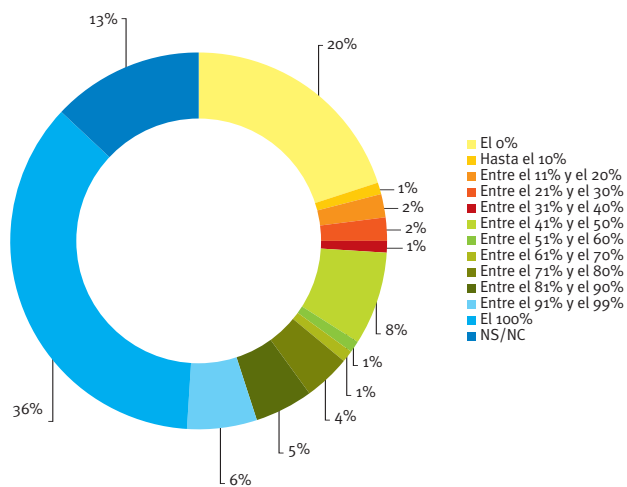
Tabla 3.26. Necesidades de formación según sector.

Necesidades de formación en distintas materias	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental
Menos del 10%	24,3%	25,5%	15,9%	17,8%	22,2%	19,2%
Entre el 10% y el 20%	30,9%	39,6%	38,9%	28,7%	37,8%	27,7%
Entre el 21% y el 30%	7,1%	7,5%	6,5%	2,3%	13,0%	11,7%
Entre el 31% y el 50%	11,8%	2,4%	18,7%	13,5%	3,0%	4,5%
Más del 50%	12,2%	10,7%	12,6%	17,9%	10,6%	11,4%
NS/NC	13,8%	14,5%	7,5%	19,8%	13,4%	25,5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Sólo un 20% de la externalización realizada está dirigida exclusivamente a empresas verdes. En el resto de casos, al menos una parte está dirigida a empresas ajenas a estos sectores, materializándose de esta forma el efecto arrastre sobre el resto de la economía (Figura 3.24).

Figura 3.24. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a las actividades relacionadas con el medio ambiente analizadas.



Fuente: Elaboración propia.

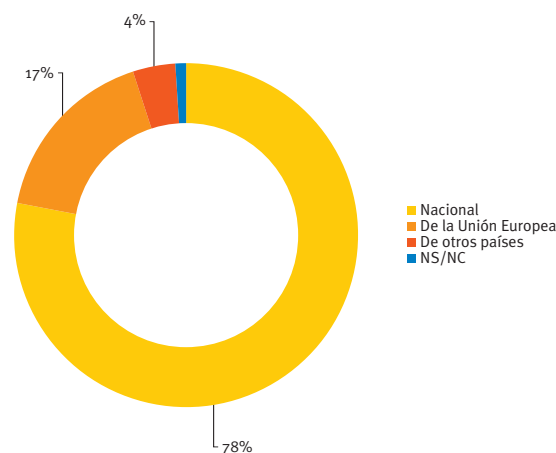
Utilizando ese mismo indicador para todos y cada uno de los sectores que se vienen analizando, se deduce que es el sector de energías renovables el que mayor porcentaje de externalización (64%) presenta, lo que refuerza, aún más si cabe, la tesis de que este sector tiene un efecto arrastre muy superior al resto de sectores analizados. Los servicios ambientales a empresas serían la actividad con menor efecto arrastre; sólo el 42% de la externalización realizada tiene como destino empresas ajenas a ella.

### 3.8. Efectos arrastre y territorio

Para conocer el efecto que sobre la economía nacional tiene el crecimiento de una nueva economía más verde, es necesario identificar la incidencia espacial del efecto arrastre señalado. También es importante conocer la procedencia espacial de los bienes de capital utilizados en ellas, dada su incidencia tanto en la producción y el empleo como en la generación y gestión de conocimiento.

Los resultados de la encuesta realizada ponen de manifiesto que la mayor parte del efecto arrastre generado por esta nueva economía beneficia a la economía nacional. En efecto, un 78% de los componentes y servicios externalizados proceden del ámbito nacional, un 17% de la Unión Europea y sólo un 4% de otros países (Figura 3.25).

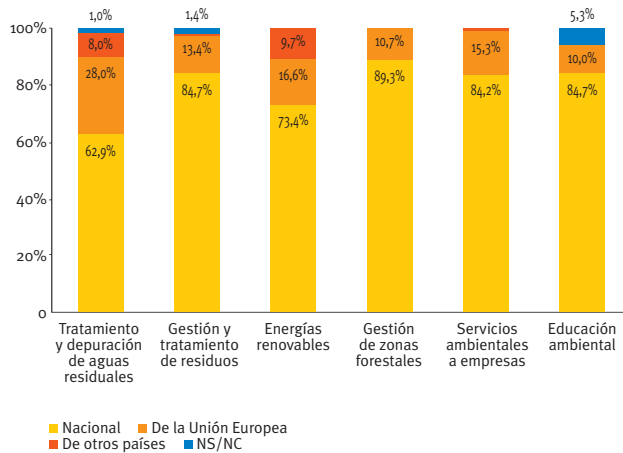
Figura 3.25. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis sectorial comparativo permiten observar que en la mayoría de sectores analizados, entre un 84% y un 89% de los componentes y servicios externalizados proceden del ámbito nacional (Figura 3.26). Este porcentaje se reduce en el sector de energías renovables (73,4%) y el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales (62,9%), en beneficio de la economía de la Unión Europea y de otros países. Las actividades en las que las fugas al exterior del efecto arrastre de los empleos verdes son menores son: gestión de zonas forestales, educación ambiental, gestión y tratamiento de residuos y servicios ambientales a las empresas.

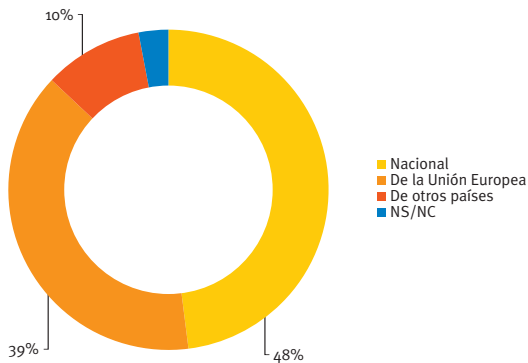
**Figura 3.26.** Análisis sectorial comparativo de la procedencia de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

Si se analiza específicamente la procedencia de la tecnología aplicada en las empresas verdes, se puede observar que casi el 50% de estas tecnologías son nacionales (48%), otro porcentaje considerable proviene de la Unión Europea (39%) y tan sólo un 10% procede de otros países. Este resultado, aunque alentador en cuanto al desarrollo reciente de las capacidades tecnológicas y la I+D ambiental en nuestro país, permite identificar un desfase de 30 puntos porcentuales entre la adquisición de componentes y servicios nacionales (78%) y la aplicación de tecnologías de origen nacional (48%). Todo lo cual pone de manifiesto la dificultad que muchas empresas del sector encuentran a la hora de identificar y adquirir tecnología nacional, debido, por un lado, a la debilidad del sector de bienes de capital español y, por otro, al todavía incipiente desarrollo de las actividades de I+D ambiental.

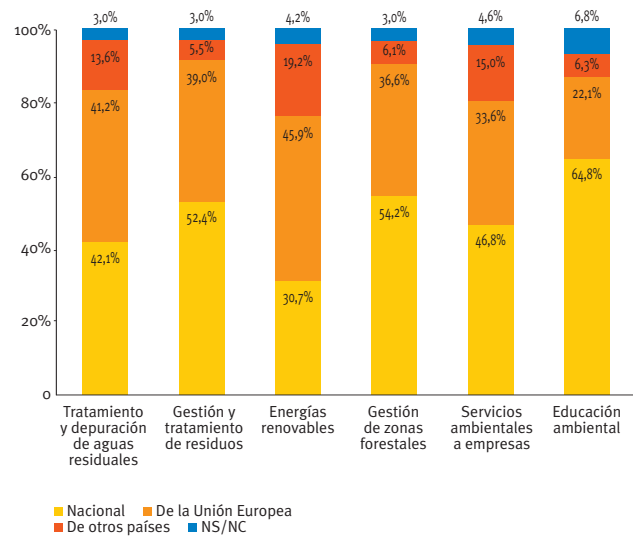
**Figura 3.27.** Análisis sectorial comparativo de la procedencia de las tecnologías aplicadas a las actividades relacionadas con el medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

La utilización de tecnología nacional varía con el sector de actividad, según se desprende del análisis comparativo presentado a continuación. Mientras el sector de energías renovables muestra una mayor dependencia de la tecnología importada tanto de la Unión Europea (46%) como de otros países (19%), los sectores de educación ambiental, gestión de zonas forestales o tratamiento y gestión de residuos utilizan mayoritariamente tecnologías nacionales (65%, 54% y 52%, respectivamente).

**Figura 3.28.** Análisis sectorial comparativo de la procedencia de las tecnologías aplicadas a las actividades relacionadas con el medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

# CAPÍTULO 4

GENERACIÓN DE EMPLEO EN SECTORES  
ECONÓMICOS RELACIONADOS  
CON EL MEDIO AMBIENTE

## 4. GENERACIÓN DE EMPLEO EN SECTORES ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

### 4.1. Agricultura y ganadería ecológica

#### 4.1.1. Introducción

Las prácticas agrícolas agresivas con el entorno están consideradas como una importante fuente de problemas ambientales, entre los que cabe destacar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, la contaminación de los suelos, la pérdida de biodiversidad y la disminución del agua como recurso.

Con el objeto de reducir el impacto sobre los ecosistemas, y ante el aumento de la concienciación social en relación con temas de seguridad alimentaria, se han venido desarrollando sistemas de producción agraria respetuosos con el entorno basados en la utilización de abonos verdes y orgánicos, la rotación de cultivos, la selección de variedades adecuadas al entorno y la protección de la fauna auxiliar: la agricultura ecológica.

Por otra parte, la cría ecológica del ganado se ha de considerar en el marco de un agroecosistema en el que los animales desempeñan un papel fundamental, cerrando los ciclos de producción, aportando el estiércol necesario para el abonado y permitiendo ampliar las rotaciones con cultivos forrajeros o praderas temporales. Las técnicas de manejo deberán respetar la Convención Europea para la Protección de Animales Criados con Propósitos Ganaderos, adoptada mediante la resolución 78/923/CEE del Consejo, y las normas de la Directiva del Consejo (sobre la Protección de Animales Criados con Propósitos Ganaderos), y deben estar orientadas al mantenimiento de la buena salud del ganado mediante dietas apropiadas y un buen manejo, recurriendo lo menos posible a los productos veterinarios.

Por tanto, en la ganadería ecológica se rechazan los métodos intensivos de explotación del ganado, como la estabulación permanente, el confinamiento prolongado, la falta de libertad de movimiento, el amarre, la explotación en batería y el alojamiento en ambiente controlado.

La agricultura ecológica se encuentra regulada legalmente en España desde 1989, en que se aprobó el Reglamento de la Denominación Genérica "Agricultura Ecológica", que fue de aplicación hasta la entrada en vigor del Reglamento (CEE) 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios.

La producción ecológica está regulada actualmente por: a) el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91 sobre la producción agraria ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios; y b) por los Reglamentos (CE) 889/2008 de la Comisión, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y control, y (CE) 1235/2008 de la Comisión, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.

A efectos del presente trabajo, se define el sector de la agricultura y la ganadería ecológica como 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 Ecológica). Se incluyen las actividades de explotación, elaboración y transformación, así como las operaciones de importación, comercialización, venta al por menor y certificación de productos ecológicos.

#### 4.1.2. Tamaño empresarial del sector

Según los datos del año 2008 del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España contaba en dicha fecha con 27.773 operadores de agricultura y ganadería ecológicas. De ellos, 21.291 eran productores agrícolas, 3.813 eran productores ganaderos, 2.168 eran empresas elaboradoras o transformadoras, 81 empresas eran importadoras de productos ecológicos y 380 eran comercializadoras. Esta información se encuentra desagregada por comunidades autónomas (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Distribución de operadores de agricultura y ganadería ecológica por tipo y comunidad autónoma - 2008.

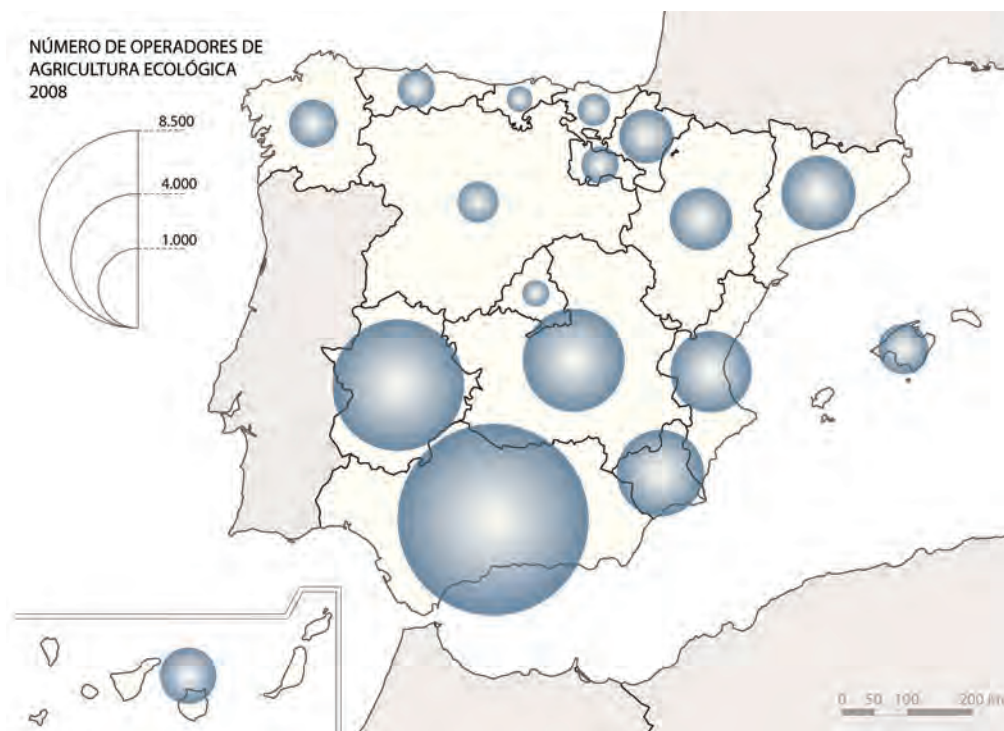
Comunidad autónoma	Productores agricultura ecológica	Productores ganadería ecológica	Elaboradores	Importadores	Otros (Comercializadores)
Andalucía	7.777	2.073	393	11	79
Aragón	746	14	101		16
Asturias	270	244	33		25
Baleares	428	334	135		
Canarias	555	19	61		69
Cantabria	125	72	27	1	
Castilla-La Mancha	2.184	140	136	1	1
Castilla y León	284	36	99		1
Cataluña	909	380	441	36	120
Extremadura	3.745	121	65	1	6
Galicia	445	169	64	1	
La Rioja	233	18	74		
Madrid	125	15	48	5	7
Murcia	1.528	10	164	4	10
Navarra	564	58	80	4	12
País Vasco	171	76	57	7	2
Comunidad Valenciana	1.202	34	190	10	32
<b>Total nacional</b>	<b>21.291</b>	<b>3.813</b>	<b>2.168</b>	<b>81</b>	<b>380</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Si se analiza la distribución geográfica de los operadores del sector, las comunidades autónomas con mayor presencia de operadores del sector son Andalucía (un 37% del total), Extremadura (14%), Castilla-La Mancha (9%) y Cataluña (6%) (Mapa 4.1). En el caso de Cataluña, es necesario destacar que, aunque su importancia tanto en superficie cultivada como en

número de operadores sea baja, ocupa el primer lugar en cuanto a la elaboración y transformación, la importación y la comercialización de productos ecológicos, concentrando el 20% de las empresas de transformación, el 44% de los importadores y el 32% de los comercializadores.

Mapa 4.1. Número de operadores de agricultura ecológica por comunidades autónomas en 2008.



Fuente: Elaboración OSE a partir de Estadísticas 2008. Agricultura Ecológica, España. (MARM, 2009).

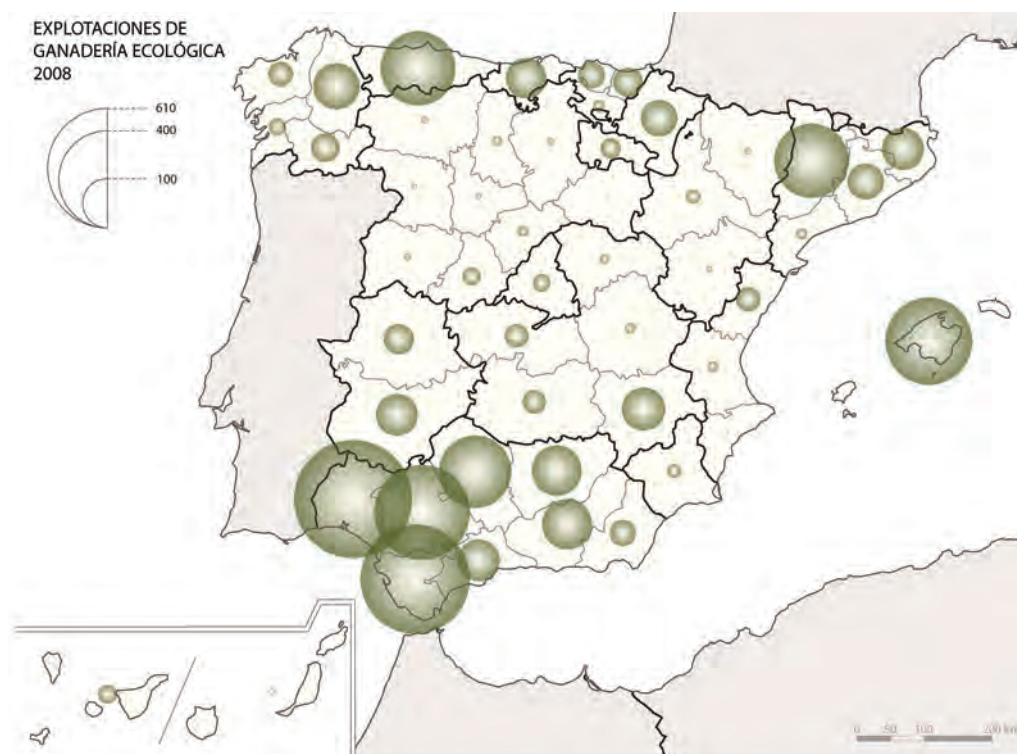
El cultivo de explotaciones agrarias en régimen de agricultura ecológica se ha concentrado principalmente en Andalucía, que cuenta casi con el 60% del total nacional; Castilla-La Mancha, con el 9%; Extremadura, con el 6,5%; Aragón, con el 5,4%; y Cataluña, con el 4,7%.

Con respecto a los tipos de cultivos, los cereales representan casi un 27% de la superficie total inscrita, seguidos del olivar (21,6%), los frutos secos (15%) y el viñedo (6,6%). Otros cultivos con escasa superficie de cultivo, pero fundamentales por su dimensión eco-

nómica, son los frutales y cítricos, las hortalizas y los tubérculos.

Dentro de las orientaciones productivas de la agricultura ecológica en España, destacan los bosques y pastos, que suponen 848.409 hectáreas, constituyendo la base de la ganadería ecológica, con 3.813 explotaciones, que duplican la cifra de 2004 (Mapa 4.2). Además, han de destacarse las 1.671 explotaciones de vacuno, con 101.248 cabezas, que representan el 44% de las explotaciones ganaderas ecológicas. El ovino, con 1.000 explotaciones y 345.491 cabezas, ocupa el segundo puesto.

Mapa 4.2. Número de explotaciones de ganadería ecológica por provincias en 2008.



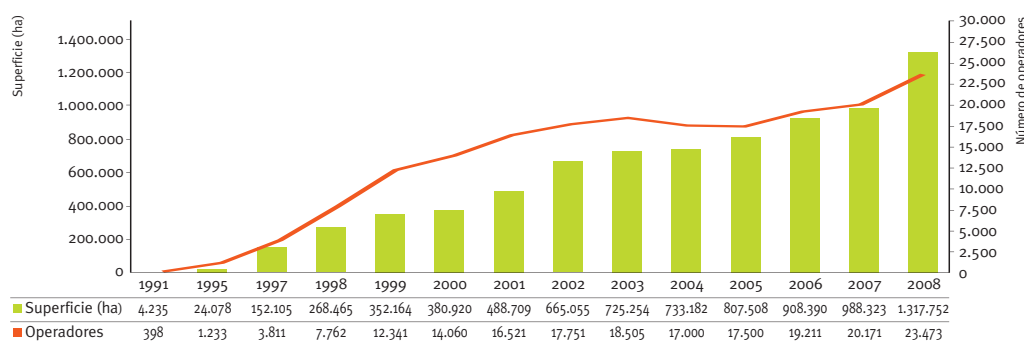
Fuente: Elaboración OSE a partir del Anuario de Estadística de MARM 2008 (MARM, 2009).

### 4.1.3. El empleo en el sector de la agricultura y ganadería ecológica: evolución y situación actual

La entrada en vigor de un marco normativo legal comunitario en materia de producción ecológica a inicios de la década de los noventa (Reglamento 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) y su trasposición al ordenamiento jurídico español (Real Decreto 1852/1993, de 22 de octubre de 1993, sobre producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios) han constituido las condiciones institucionales necesarias para la creación y desarrollo del sector en nuestro país.

La creación de dicho marco jurídico tuvo como consecuencia un crecimiento notable del sector, casi desde el mismo momento de su entrada en vigor, lo que se pone de relieve tanto en la superficie calificada como cultivo ecológico como en el número de operadores. Sólo en el sector de la agricultura ecológica, España pasó de contar con 4.235 hectáreas calificadas en 1991 a 1,32 millones de hectáreas en el año 2008 (Figura 4.1). Los factores que explican semejante crecimiento del sector son fundamentalmente los programas de subsidios e incentivos fiscales, la demanda externa de productos ecológicos, la favorable climatología y, en menor medida, el desarrollo de un mercado interno guiado por consumidores y productores concienciados. Más recientemente, ha de señalarse otro factor: la necesidad de diferenciar el producto agrario y ganadero en un contexto de descenso de la rentabilidad de las actividades del sector primario. Especial incidencia en este período han tenido los procesos de aprendizaje y formación en técnicas agronómicas sostenibles.

Figura 4.1. Evolución de la superficie de agricultura ecológica y número de operadores en España (1991-2008).



Fuente: Elaboración OSE a partir de "Estadísticas 2008. Agricultura Ecológica. España." MARM, 2009.

La tendencia creciente que ha experimentado el sector de la agricultura ecológica desde el despegue del sector en la década de los noventa experimentó en el período 2002-2005 una ralentización, que dio paso a un período de lento crecimiento, tendencia que se ha corregido en los últimos años, y en el período 2004-2008 se observó un incremento del 80% de la superficie calificada.

Esta evolución ha situado a España en los primeros puestos de la Unión Europea, tanto en superficie cultivada como en el número de operadores, y entre los más importantes a nivel mundial. Una evolución similar experimentó el sector de la ganadería ecológica.

En cuanto al tipo de operadores en agricultura ecológica, se observa un crecimiento del 32% en los últimos cinco años, hasta llegar en 2008 a 23.920, de los cuales 21.291 son productores del sector primario, 2.168 elaboradores, 81 importadores y 380 denominados “otros operadores”, fundamentalmente comercializadores, almacenistas e intermediarios. Es necesario destacar el crecimiento experimentado por el sector transformador, que ha experimentado una tasa de crecimiento cercana al 50% en los últimos tres años, al pasar de 1.764 operadores en 2005 a 2.604 en 2008. Estas empresas se dedican principalmente a la producción vegetal, y sus principales actividades son las de manipulación y envasado de productos hortofrutícolas frescos, las bodegas y embotelladoras de vinos, y las almazaras y envasadoras de aceite. En la producción animal destacan los mataderos y salas de despiece, y las industrias de leche, quesos, derivados lácteos y miel.

En lo que respecta al empleo, ha de señalarse, en primer lugar, que los requerimientos de mano de obra en los distintos tipos de actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería ecológica son muy variados. Mientras que las actividades de producción se consideran intensivas en mano de obra, debido a que la tecnología ecológica reduce el uso de maquinaria y aumenta los trabajos de laboreo, otras actividades, como la transformación, comercialización o importación de productos de agricultura o ganadería ecológicas, tienen requerimientos similares a las demás empresas del sector (según su tamaño, producto, etc.).

Las entrevistas realizadas a informantes clave del sector permitieron conocer el número medio de trabajadores en las empresas de elaboración o transformación de productos ecológicos (plantilla media de seis trabajadores), en las empresas de comercialización (tres trabajadores) y en las de importación (dos empleados). Esta información ha permitido estimar el número de trabajadores para cada una de estas tres operaciones, multiplicando el número medio de trabajadores por el número de empresas de cada tipo de operador. Los resultados estimados indican que se encuentran empleadas en la elaboración de productos de agricultura y ganadería ecológicas 13.008 personas, 162 en su importación y 1.140 en su comercialización (Tabla 4.2).

**Tabla 4.2.** Empleo estimado en las operaciones de elaboración, importación y comercialización de productos de Agricultura y Ganadería ecológica, distribuidos por comunidades autónomas - 2008.

Comunidad autónoma	Elaboración	Importación	Comercialización
Andalucía	2.358	22	237
Aragón	606	0	48
Asturias	198	0	75
Baleares	810	0	0
Canarias	366	0	207
Cantabria	162	2	0
Castilla-La Mancha	816	2	3
Castilla y León	594	0	3
Cataluña	2.646	72	360
Extremadura	390	2	18
Galicia	384	2	0
La Rioja	444	0	0
Madrid	288	10	21
Murcia	984	8	30
Navarra	480	8	36
País Vasco	342	14	6
Comunidad Valenciana	1.140	20	96
<b>Total nacional</b>	<b>13.008</b>	<b>162</b>	<b>1.140</b>

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, efectuar estimaciones en el caso de las empresas productoras (plantilla media para este tipo de operador) resulta complejo, ya que existe una gran heterogeneidad en los tipos de explotaciones y en el requerimiento de mano de obra de acuerdo con los distintos tipos de cultivo (los pastos, por ejemplo, requieren mínimos cuidados).

Debido a esta dificultad, se ha utilizado otra metodología para la estimación del número de trabajadores de la producción de agricultura y ganadería ecológica, basada en la estimación de los índices de trabajadores por hectárea de la tierra cultivada en régimen de agricultura ecológica (iae) y por unidad ganadera ecológica (ige). Dado que se cuenta con el dato oficial sobre la superficie de tierra cultivada en agricultura ecológica (16.242.729 hectáreas) y el número de unidades ganaderas ecológicas (666.241), el cálculo de estos índices permitirá estimar el número total de trabajadores en la producción de agricultura y ganadería ecológicas<sup>1</sup>.

$$\begin{aligned} \text{N}^{\circ} \text{ total de trabajadores en la producción} \\ \text{de agricultura ecológica} &= i_{ae} * 16.242.729 \\ \text{N}^{\circ} \text{ total de trabajadores en la producción} \\ \text{de ganadería ecológica} &= i_{ge} * 666.241 \end{aligned}$$

Para realizar la estimación de los índices se han establecido, con el apoyo de la información proporcionada por informantes clave, los siguientes supuestos:

- La agricultura ecológica tiene un requerimiento de mano de obra un 20% mayor que el de la agricultura convencional, es decir, que el índice de trabajadores por hectárea cultivada en agricultura ecológica es un 20% mayor que el índice de trabajadores por hectárea cultivada en la agricultura convencional ( $i_a$ ).

<sup>1</sup> En España, del total de 1.317.751 hectáreas dedicadas a la agricultura ecológica, el 50% está destinado al cultivo de pastos, praderas y forrajes, es decir, a los tipos de cultivo con menor requerimiento de trabajadores. En el caso de la agricultura convencional, el porcentaje de tierras utilizadas para pastos permanentes es menor (35%). Por esta razón, para la realización de los cálculos se ha considerado únicamente el dato de la tierra labrada/cultivada, que no incluye los pastos permanentes.

- La ganadería ecológica tiene un requerimiento de mano de obra igual al de la ganadería convencional, es decir, que el índice de trabajadores por unidad ganadera ecológica será igual al índice de trabajadores por unidad ganadera general ( $i_g$ ).
- La agricultura representa el 70% del número total de ocupados en el sector de la agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con ellas, mientras que la ganadería representa el 30%; la caza no se estima que represente un porcentaje significativo<sup>2</sup>.

$$i_{ge} = i_g$$

donde:  
 $i_{ge}$  es el índice de trabajadores por unidad ganadera ecológica  
 $i_g$  es el índice de trabajadores por unidad ganadera general

La fórmula de cálculo de  $i_a$  e  $i_g$  es la siguiente:

A partir de estos supuestos, podemos establecer que:

$$i_{ae} = i_a * 1,2$$

donde:  
 $i_{ae}$  es el índice de trabajadores por hectárea cultivada en agricultura ecológica  
 $i_a$  es el índice de trabajadores por hectárea cultivada en agricultura convencional

$$i_a = n^{\circ} \text{ total de ocupados en agricultura} / \text{superficie total de tierras labradas en agricultura (Ha)}$$

$$i_g = n^{\circ} \text{ total de ocupados en ganadería} / \text{número total de unidades ganaderas}$$

Los datos necesarios para el cálculo de  $i_a$  e  $i_g$  se encuentran disponibles o pueden calcularse a partir de las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE) según las fuentes especificadas en la tabla resumen de datos y cálculos realizados (Tabla 4.3).

**Tabla 4.3.** Tabla resumen de la estimación del empleo en la producción de agricultura y ganadería ecológica (2008).

PEA 2008 <sup>(a)</sup>		38.207.800	
Ocupados 2008 <sup>(a)</sup>		20.257.600	
AGRICULTURA		GANADERÍA	
Ocupados en Agricultura <sup>(b)</sup> : A	517.580	Ocupados en Ganadería <sup>(c)</sup> : A	221.820
Total tierras labradas (ha) <sup>(d)</sup> : B	16.242.729	Total Uds Ganaderas <sup>(d)</sup> : B	14.380.626
Índice Ocupados / ha (Agricultura): $i_a = A/B$	0,032	Índice Ocupados/UG (Ganadería): $i_g = A/B$	0,015
Factor multiplicador: C	1,2	Factor multiplicador: C	1
Índice Ocupados/ha (Agricultura ecológica): $i_{ae} = i_a * C$	0,038	Índice Ocupados/UG (Ganadería ecológica): $i_{ge} = i_g * C$	0,015
Total tierras labradas en agricultura ecológica (ha) <sup>(e)</sup> : D	657.250	Total Uds Ganaderas Ecológicas <sup>(e)</sup> : D	666.241
Ocupados en tierras labradas en Agricultura ecológica: $i_{ae} * D$	25.132	Ocupados en explotaciones de Ganadería ecológica: $i_{ge} * D$	10.275
% Respecto empleados agricultura	4,86%	% Respecto empleados ganadería	4,63%
% Respecto ocupados 2008	0,12%	% Respecto ocupados 2008	0,05%
% Respecto PEA	0,07%	% Respecto PEA	0,03%

**Fuentes:**

<sup>(a)</sup> Encuesta de Población Activa 2008, Instituto Nacional de Estadística. Población Económicamente Activa.  
<sup>(b)</sup> Calculado como el 70% de la población ocupada en agricultura, ganadería, caza y servicios relacionadas con ellas (739.400) según la Encuesta de Población Activa 2008, Instituto Nacional de Estadística  
<sup>(c)</sup> Calculado como el 30% de la población ocupada en agricultura, ganadería, caza y servicios relacionadas con ellas (739.400) según la Encuesta de Población Activa 2008, Instituto Nacional de Estadística  
<sup>(d)</sup> Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas 2007, Instituto Nacional de Estadística  
<sup>(e)</sup> Estadísticas 2008 -Agricultura Ecológica- del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Con esta aproximación metodológica, el valor estimado de empleos generados en la producción de agricultura ecológica es de 25.132 puestos de trabajo, mientras que en la ganadería ecológica asciende a 10.275.

Por otro lado, también se han tomado en consideración los empleos en actividades de certificación (cultivos y productos), estimados en 150 a nivel nacional.

Incorporando estos resultados a los calculados anteriormente

para las operaciones de elaboración (13.008 empleos), importación (162) y comercialización (1.140), se estima que el sector de agricultura y ganadería ecológica emplea a 49.867 personas en España. Según esta estimación, el empleo en este sector representaría el 0,13% de la población económicamente activa (PEA) y el 0,25% de la población ocupada (datos INE 2008).

La distribución del empleo de este sector según Comunidades Autónomas se presenta a continuación (Tabla 4.4, Mapa 4.3 y Figura 4.2).

<sup>2</sup> Según información proporcionada por la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos.



Tabla 4.4. Distribución del empleo del sector de la agricultura y ganadería ecológica por comunidad autónoma y tipo de operador.

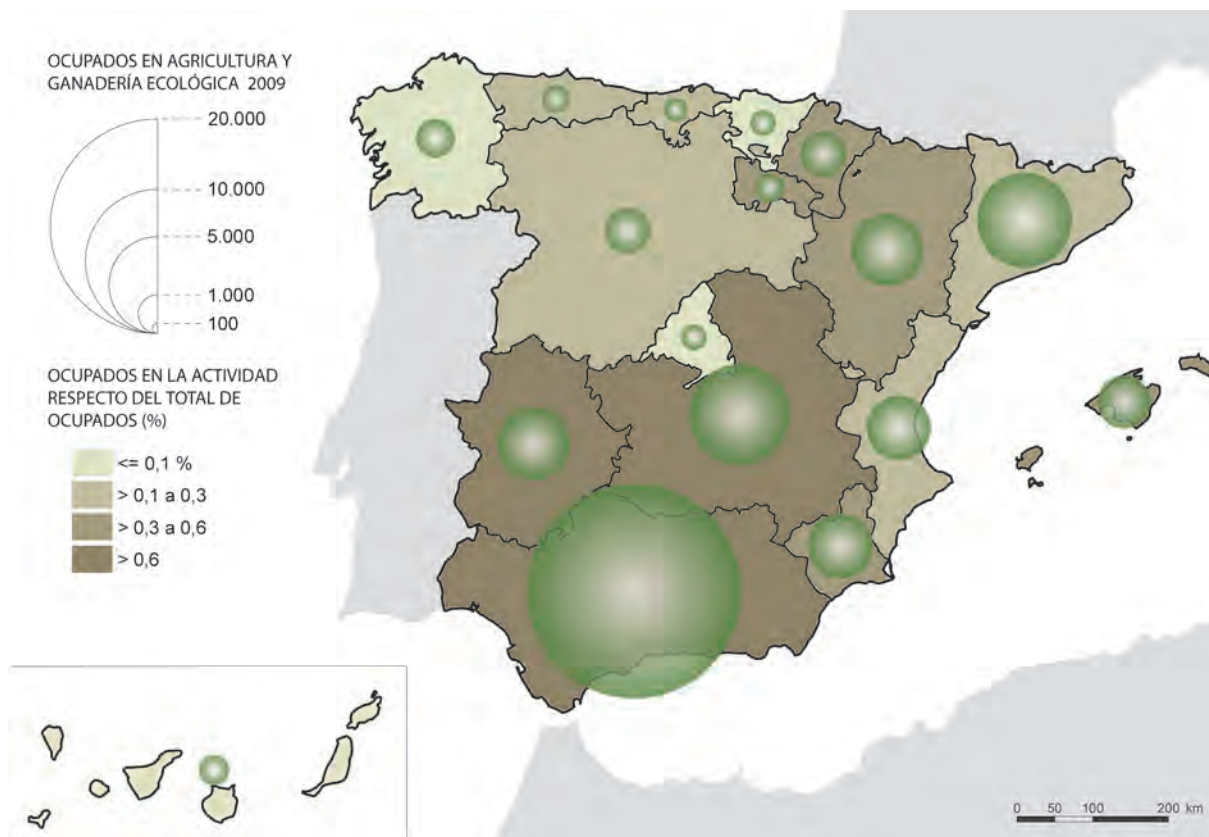
Comunidad Autónoma	Producción de agricultura ecológica	Producción de ganadería ecológica	Elaboración	Importación	Comercialización	Certificación	TOTAL	% del total
Andalucía	11.813	5.520	2.358	22	237	90	20.040	40,2%
Aragón	2.166	124	606	0	48	8	2.952	5,9%
Asturias	10	283	198	0	75	1	567	1,1%
Baleares	540	429	810	0	0	3	1.782	3,6%
Canarias	33	40	366	0	207	1	646	1,3%
Cantabria	213	60	162	2	0	1	438	0,9%
Castilla - La Mancha	3.620	942	816	2	3	12	5.395	10,8%
Castilla y León	417	308	594	0	3	2	1.324	2,7%
Cataluña	959	783	2.646	72	360	7	4.827	9,7%
Extremadura	1.951	692	390	2	18	10	3.063	6,1%
Galicia	65	553	384	2	0	1	1.006	2,0%
La Rioja	92	79	444	0	0	1	616	1,2%
Madrid	131	37	288	10	21	1	488	1,0%
Murcia	1.429	52	984	8	30	4	2.506	5,0%
Navarra	670	113	480	8	36	3	1.311	2,6%
País Vasco	21	106	342	14	6	0	489	1,0%
Comunidad Valenciana	1.002	155	1.140	20	96	4	2.417	4,8%
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>25.132</b>	<b>10.275</b>	<b>13.008</b>	<b>162</b>	<b>1.140</b>	<b>150</b>	<b>49.867</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, el cálculo del número de empleos en el apartado de producción en cada comunidad autónoma corresponde a la multiplicación de los índices

calculados (iae e ige) por la superficie cultivada en agricultura ecológica en cada comunidad autónoma, o por las unidades ganaderas ecológicas según corresponda.

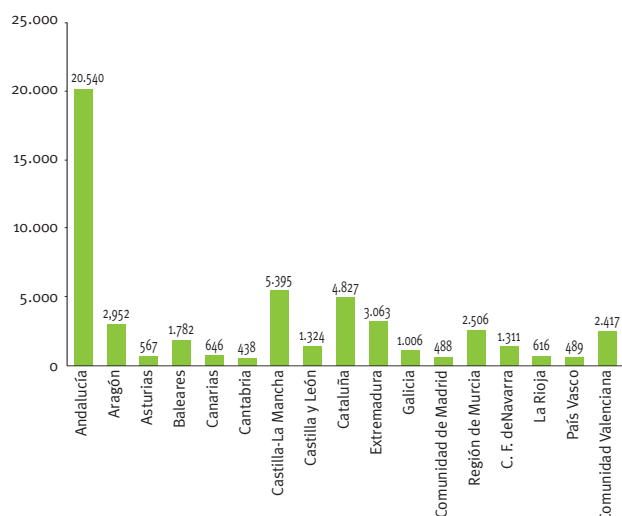
Mapa 4.3. Empleo verde en agricultura y ganadería ecológica por Comunidades Autónomas.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Para Ceuta y Melilla no existen empleados en ese sector.

Figura 4.2. Distribución del empleo del sector de la agricultura y ganadería ecológica por comunidad autónoma.



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse, el empleo se concentra en Andalucía (el 40,2% del total), Castilla-La Mancha (10,8%) y Cataluña (9,7%). Mientras que Andalucía destaca por concentrar un alto porcentaje de productores (el 39% del total de 21.921 operadores), Cataluña, aunque sólo participa en un 5% de las operaciones de producción, representa el 20% de las empresas elaboradoras, el 44% de las comercializadoras y el 32% de las importadoras.

Para finalizar el apartado dedicado a la evolución reciente y situación actual del empleo en el sector de la agricultura y ganadería ecológica, se ofrece la comparativa del número de ocupados estimado en el presente trabajo con el ofrecido por el estudio Estimación del Empleo Ambiental en España (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) (Tabla 4.5). Tal y como se ha comentado en capítulos anteriores, la comparativa ofrecida ha de tomarse con cautela, pues las metodologías empleadas para el cálculo del empleo no son similares. En cualquier caso, la tasa de crecimiento del empleo calculada para el período 1998-2009 (114%) ha de considerarse como un indicador del notable crecimiento de la actividad económica y del empleo en este sector debido a la incidencia de los factores antes apuntados (desarrollo de un marco normativo estable, demanda externa de productos ecológicos, ayudas y subsidios públicos, diferenciación del producto agrícola y ganadero, y desarrollo incipiente de un mercado interno).

Tabla 4.5. Evolución del número de empleados en agricultura y ganadería ecológicas en el período 1998-2009.

Estimación del número de empleados en agricultura y ganadería ecológicas	
Año 1998 <sup>3</sup>	Año 2009
23.278	49.867

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000) y Elaboración propia.

<sup>3</sup> Estimación del empleo medioambiental en España. Ministerio Medio Ambiente, 2000.

#### 4.1.4. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector

El tamaño del sector de la ganadería y la agricultura ecológicas, medido a partir del número de operadores, experimentó a comienzos de la pasada década una desaceleración de su ritmo de crecimiento, como puede apreciarse en la Figura 4.3, llegando incluso a decrecer en el período 2004-2005. Sin embargo, los últimos años muestran un cambio en esta tendencia, que da lugar a una nueva fase de crecimiento, con tasas que oscilan entre el 5% y el 20%.

Figura 4.3. Evolución del número de operadores de agricultura y ganadería ecológica (2001-2008).



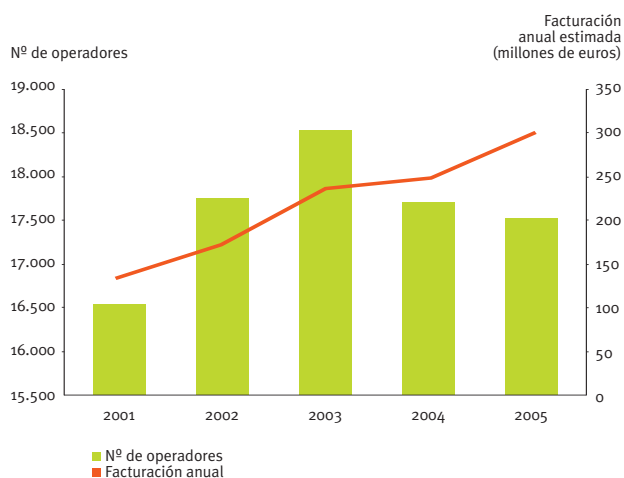
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística-Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Hasta este momento el ritmo de crecimiento ha estado determinado principalmente por los programas de subsidios e incentivos fiscales, la demanda externa, la necesidad de diferenciación del producto y, aunque de manera incipiente, por el desarrollo de un mercado interno de consumidores y productores concienciados.

Desde una perspectiva general, los informantes clave del sector apuntan que tanto el empleo como el nivel de facturación deberían seguir esta misma tendencia creciente. Sin embargo, existen ciertos matices que se deben analizar.

En primer lugar, debe destacarse que la facturación del sector dependerá de qué tipo de productos comercialice el operador, pues, mientras mayor sea el valor añadido del producto (elaboradores, transformadores), mayor será el valor de comercialización. Este hecho explicaría que exista cierta discordancia entre la evolución del número de operadores y la evolución del valor de comercialización de los productos del sector (Figura 4.4).

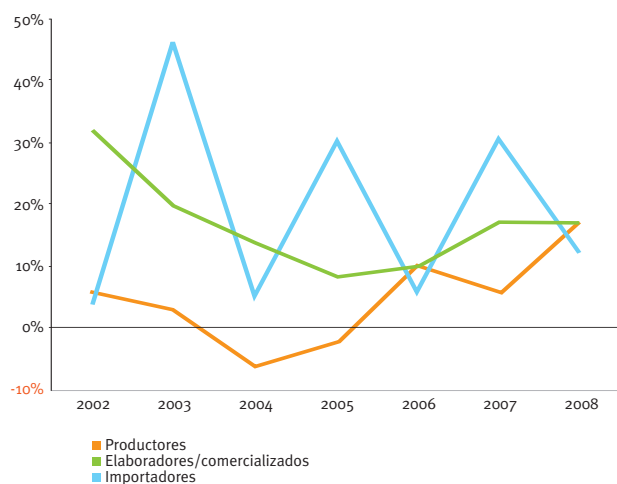
**Figura 4.4.** Evolución del número de operadores de agricultura y ganadería ecológicas con respecto a la facturación anual estimada (2001-2005).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Como puede observarse, la facturación anual estimada de los productos ecológicos ha experimentado una tendencia creciente constante en todo el período, a pesar de que el número de operadores disminuyó entre el año 2003 y el 2005. El análisis de la evolución de operadores por tipo (productor, elaborador/comercializador e importador) permite establecer algunas hipótesis razonables sobre estos resultados (Figura 4.5).

**Figura 4.5.** Evolución del número de operadores por tipo (2002-2008).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística-Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Según los datos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el decrecimiento en el sector se concentró únicamente en los productores, mientras que los elaboradores/comercializadores y los importadores continuaron creciendo. Dado que las empresas de elaboración o transformación dan un mayor valor añadido a los productos al procesarlos, esto explicaría el aumento de la facturación anual de los productos ecológicos comercializados, a pesar del decrecimiento del número de operadores totales.

Por otro lado, el comportamiento del empleo en el sector también depende de la evolución de la composición de los operadores según su tipo. A pesar de que es la producción agraria la que genera un mayor número de empleos (debido a las tareas de laboreo, que son intensivas en mano de obra), gran parte de estos empleos es temporal o estacional. Por su parte, las empresas de elaboración/comercialización e importación no se consideran necesariamente intensivas en mano de obra, pero tienen una mayor estabilidad en el empleo (trabajadores fijos dedicados a tiempo completo), por lo que su importancia en la participación en el empleo aumenta.

En este contexto, los informantes clave del sector esperan un crecimiento de entre el 5% y el 10% en el empleo y la facturación en los próximos tres años. Este crecimiento estaría sustentado en los siguientes factores:

- La diversificación de la producción, y el aumento de actividades de transformación y elaboración de productos ecológicos.
- El aumento de la demanda interna de productos ecológicos como consecuencia de una mayor conciencia ecológica y una mayor preocupación del consumidor nacional por adquirir productos más sanos, seguros y ambientalmente sostenibles.
- El incremento de la oferta, necesario para cubrir el aumento en la demanda, repercutirá en la reducción de los precios, lo que potenciará una mayor demanda y un mayor crecimiento del sector.
- La expansión en otros mercados, como el asiático, como consecuencia del trabajo que se está realizando actualmente para posicionar productos ecológicos españoles en el mercado chino, por ejemplo.
- El alto índice de fidelidad de los consumidores de productos ecológicos y su naturaleza de bienes primarios (de muy baja elasticidad renta de la demanda) evitará un impacto negativo de la crisis en el sector, permitiendo que siga creciendo.
- Debido a la mayor estabilidad de este sector, y ante el descenso de la rentabilidad de los productos agrarios (en parte debido a la competencia internacional), es previsible que un número cada vez mayor de productores agrarios reconvierta sus cultivos.

#### 4.1.5. Caracterización del empleo en el sector de la agricultura y la ganadería ecológica

La agricultura y la ganadería ecológica, como una alternativa rentable dentro de este sector primario, han supuesto un nuevo vector de renovación, innovación y dinamismo en las actividades agrícolas. La filosofía de innovación que subyace en el uso y experimentación de nuevas técnicas en este sector ha atraído a profesionales de grado medio y técnicos a iniciarse en este tipo de actividades.

Sin embargo, ha de hacerse una distinción entre los distintos puestos de trabajo que pueden encontrarse en una explotación de agricultura o ganadería ecológica. La producción ecológica se basa en la integración de prácticas sostenibles de laboreo del campo (tareas intensivas en mano de obra) y distintas tareas a lo largo del ciclo biológico del producto, lo que, dependiendo del tipo de cultivo, da lugar tanto a empleo permanente como temporal. Este último, especialmente en deter-

minadas fases del ciclo, como la recolección, es en algunos casos poco exigente en conocimientos y habilidades. De ahí que sea usual que los trabajadores temporeros tengan menores niveles de formación o, en muchos casos, que no tengan formación alguna.

En este contexto, y dependiendo de las tareas que se deben desarrollar en la explotación, el sector de la agricultura y la ganadería ecológica presenta perfiles de formación variados, aunque se aprecia un incremento en la participación de profesionales superiores, medios y técnicos con respecto a la agricultura tradicional. Los perfiles profesionales usuales en el sector son los ingenieros técnicos agrícolas o técnicos en industrias agroalimentarias, aunque puede observarse la presencia de profesionales del turismo o de la administración de empresas.

Según la opinión de los informantes clave entrevistados, entre el 60% y el 70% de los trabajadores del sector son titulados universitarios de grado medio o técnicos especializados en industria alimentaria, un 20% son titulados universitarios de grado superior, y un 10% son trabajadores sin cualificación. Si se toman en cuenta los trabajadores temporales, el porcentaje de empleos sin cualificación aumenta significativamente.

#### 4.1.6. Formación requerida en las nuevas contrataciones

Las nuevas contrataciones en el sector están relacionadas con tareas especializadas no sólo en técnicas de agricultura y ganadería ecológica, sino también en aspectos comerciales y de marketing. Teniendo en cuenta que tanto el desarrollo técnico como comercial es una de las principales barreras que debe afrontar este sector para expandirse y consolidarse, resulta coherente que la demanda de profesionales especializados en estas tareas adquiera importancia.

Distintas entidades, cuyo cometido básico es el apoyo y fomento de la agricultura y ganadería ecológicas, han identificado algunas de estas necesidades y han creado ofertas formativas que se adecuan a ellas. Un ejemplo es el Programa CultivaBio, que forma parte de las acciones emprendidas en el Programa Empleaverde, organizado por la Asociación Vida Sana, que actualmente está teniendo un buen nivel de demanda y salida laboral.

Hasta el momento, los esfuerzos se han dirigido principalmente a la formación técnica para el cultivo y transformación de productos ecológicos, dejando al margen la formación especializada en comercialización y *marketing*.

#### 4.1.7. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector de la agricultura y ganadería ecológica

Las cualificaciones profesionales más demandadas en las nuevas contrataciones son un reflejo de las carencias y necesidades formativas del sector. Según la opinión de representantes del Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica y de la Asociación Vida Sana, entidades en permanente contacto con la realidad del sector, las principales carencias y necesidades formativas actuales son las siguientes:

1. Comercialización y *marketing* de productos ecológicos.
2. Introducción a nuevos mercados.
3. Control biológico de plagas y enfermedades.
4. Utilización de fertilizantes, insumos y tratamientos autorizados.
5. Transformación alimentaria.
6. Agroturismo y estrategias de diversificación.
7. Diseño y manejo de agrosistemas sostenibles.
8. Desarrollo rural.
9. Nutrición.
10. Programas de ayuda y subsidios.
11. Adaptación de energías renovables.

Señalan como prioritarias la formación en técnicas de comercialización y *marketing*, la introducción a nuevos mercados y las nuevas tecnologías que permitan al sector adaptarse a los cambios, integrarse a nuevos mercados y ampliar su cuota de ventas a través de una mayor visión comercial.

#### 4.1.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

El sector de la agricultura y la ganadería ecológicas presenta actividades u operaciones muy heterogéneas, como se ha podido apreciar anteriormente. Las actividades de producción presentan características muy distintas a las de elaboración, y ambas son muy diferentes a las actividades de comercialización e importación. Incluso existen empresas que aglutinan varios o todos los tipos de operaciones (producción, transformación, comercialización e importación), lo que amplía la gama de tipos de operadores.

Por lo general, las empresas del sector son pequeñas empresas. Sin embargo, existen casos de empresas medianas (sobre todo las que abarcan más tipos de operaciones). A pesar de que se aprecia la presencia de grandes empresas pertenecientes a otros sectores (sobre todo del sector de distribución, de la industria alimentaria y del turismo), la gran mayoría de las empresas es familiar, con adscripción a cooperativas.

##### 4.1.8.1. Organización empresarial del sector

Partiendo de la base de que el propio sector agrario es un sector hoy en día muy desestructurado, y que el sector ecológico es un sector aún en vías de desarrollo, podría considerarse que el grado de asociacionismo es activo dentro del sector ecológico, constituyendo éste el camino a seguir para alcanzar un estado de madurez. Andalucía constituye un buen ejemplo de cómo el asociacionismo ha contribuido al propio desarrollo del sector.

El grado de estructuración del sector es aún muy bajo. Aunque existen muchas cooperativas y asociaciones, éstas son pequeñas y de carácter local o regional. Debe destacarse que existen diferencias entre los tipos de operadores. Los distribuidores, por ejemplo, han formado una estructura asociativa que permite integrar las asociaciones regionales a nivel nacional (Federación Española de Empresas con Productos Ecológicos-FEPECO); sin embargo, aún queda camino por recorrer. En el caso de las empresas productoras, la alta dispersión de las explotaciones dificulta el desarrollo de la organización.

#### 4.1.8.2. Origen del capital de las empresas

Dentro de un sector tan heterogéneo, el origen del capital es también variado. No obstante, mayoritariamente éste proviene del sector privado local o regional. Dado que la mayoría de empresas son pymes, se recurre en buena medida a préstamos, líneas de crédito o ayudas para la financiación del desarrollo empresarial.

Los grandes grupos empresariales, que suelen estar ligados a otros sectores (industrias agroalimentarias o de turismo), pueden contar con capital de origen extranjero. Entre las grandes empresas presentes en este sector, se pueden destacar: El Corte Inglés, Alcampo, Carrefour, Borges, San Miguel, Aneto, Soria Natural o Sorribas.

#### 4.1.8.3. Nivel tecnológico del sector

A pesar de que, por definición, la agricultura ecológica es el resultado de una innovación en la agricultura convencional o industrial, el desarrollo de proyectos de I+D en el sector es bajo, ya que requiere un enorme esfuerzo por parte de empresas que, por lo general, no cuentan con el tamaño y los recursos necesarios para emprender este tipo de iniciativas. Algunas universidades están desarrollando líneas de investigación en este campo, pero son aún casos aislados. Sin embargo, en una escala menor de complejidad, las empresas de transformación, sobre todo las de mayor capacidad, están generando y buscando nuevos productos que les permitan diferenciarse de sus competidores.

Las principales novedades tecnológicas del sector están dirigidas a disminuir los costes de producción, de manera que se alcance una mayor competitividad de los productos ecológicos

en el mercado, así como a la reducción del impacto ambiental de todo el ciclo de vida del producto ecológico. Algunas de las nuevas técnicas o tecnologías desarrolladas son las siguientes:

- Desarrollo de nuevos insumos y fertilizantes de uso autorizado.
- Desarrollo de técnicas para el manejo y control de plagas.
- Fabricación de pesticidas biológicos y fertilizantes húmicos.
- Fabricación de envases biodegradables.

#### 4.1.8.4. Nivel de desarrollo del mercado

La expansión de la producción de los productos ecológicos españoles se ha sustentado hasta el momento en la exportación, principalmente a los mercados más evolucionados de Europa. Según las últimas estimaciones presentadas en el Plan integral de actuaciones para el fomento de la agricultura ecológica 2007-2010, el 70% de la producción del sector se exporta, principalmente a países europeos. Los principales clientes de los productos ecológicos son: Alemania, Francia, Reino Unido e Italia. De otras regiones se pueden destacar Estados Unidos y Japón.

Las exportaciones están compuestas principalmente de productos frescos, lo que deja un margen importante para la expansión nacional de las empresas de transformación y elaboración de productos ecológicos. Actualmente ya se puede apreciar un incremento en la exportación de productos elaborados, si bien el potencial es aún muy elevado.

Las apuestas sobre la expansión del mercado se centran hoy en día en el desarrollo del incipiente mercado interno (concentrado en las principales ciudades: Barcelona y Madrid) y la exploración en nuevos mercados de gran potencial de consumo futuro, como China.

#### 4.1.9. Análisis DAFO del sector

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Escaso desarrollo de la I+D en materia de agricultura ecológica y bajo nivel de transferencia tecnológica</li> <li>· Poco desarrollo de canales internos de distribución</li> <li>· Encarecimiento de los sistemas de producción</li> <li>· Poca visión comercial, que limita el crecimiento del sector</li> <li>· Escaso desarrollo del sector de elaboración y transformación de productos ecológicos</li> <li>· Desconocimiento de los mercados, lo que dificulta el acceso a las grandes cadenas de distribución o a nuevos mercados</li> <li>· Escaso nivel de consumo interno e insuficiente grado de conocimiento del producto ecológico</li> <li>· Insuficiencia de recursos humanos, técnicos y económicos</li> <li>· Mayores costes de producción</li> <li>· Dependencia de las ayudas y subvenciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Imagen del sector muy vulnerable frente a problemas de información o publicidad engañosa</li> <li>· Débil demanda interna</li> <li>· Escasa concienciación ambiental del consumidor</li> <li>· Aumento de la competencia de países terceros</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Condiciones geográficas y climáticas favorables</li> <li>· Buena imagen de los productos, tanto en el mercado interno como en el internacional</li> <li>· Compromiso y alta concienciación ambiental en gran parte de los productores</li> <li>· Buen posicionamiento en los mercados internacionales</li> <li>· Modelo agrario sostenible, alineado con las nuevas políticas europeas y nacionales en materia de desarrollo rural sostenible</li> <li>· Mayor intensidad en el empleo de mano obra que la agricultura convencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aún es un sector incipiente, con un gran potencial para la expansión y el crecimiento</li> <li>· Enorme potencial de desarrollo de la industria transformadora, que puede aprovechar la capacidad productiva nacional que actualmente está siendo exportada (entre el 70% y el 80% de la producción)</li> <li>· Respaldo de la política europea</li> <li>· Preocupación y concienciación ambiental crecientes</li> <li>· Altos índices de fidelidad en el consumo (alrededor del 75%), lo que hace que este sector sea estable ante las crisis y los shocks</li> <li>· Crisis alimentaria</li> </ul>

## 4.1.10. Marco normativo del sector

<b>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020</b>	<b>Sector agrario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Realización anual del inventario de GEI y del balance del nitrógeno en la agricultura española a nivel provincial</li> <li>· Actualización del mapa de cultivos y aprovechamiento a escala 1:50.000</li> <li>· Caracterización de los sistemas de producción de los cultivos herbáceos</li> <li>· Potenciación de la actividad de investigación y desarrollo sobre limitación y reducción de emisiones en el sector agrario y pesquero</li> </ul>
<b>Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción del mantenimiento y la mejora de una actividad agrícola, ganadera y forestal suficiente y compatible con un desarrollo sostenible del medio rural, en particular en las zonas rurales prioritarias o calificadas como de agricultura de montaña</li> <li>· Fomento de la actividad económica en el medio rural: el sistema nacional de incentivos económicos regionales dará un tratamiento preferente a los proyectos que, cumpliendo los requisitos aplicables según la normativa vigente, se desarrollen en las zonas rurales consideradas prioritarias</li> <li>· Inclusión en los planes nacionales de fomento empresarial de una atención diferenciada para las zonas rurales prioritarias y para las iniciativas emprendidas por mujeres o jóvenes, por trabajadores autónomos, por las unidades productivas formadas por pequeñas y medianas empresas o por cooperativas</li> <li>· Inclusión en el Plan Estratégico Nacional del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y Geodiversidad de iniciativas para el conocimiento, protección y uso sostenible del patrimonio geológico, minero y biológico como recurso científico, cultural y turístico</li> <li>· Inclusión en el Plan Nacional de Calidad Ambiental Agrícola y Ganadera de subprogramas relativos a la reducción, reutilización y gestión sostenible de residuos agrarios y ganaderos, agricultura y ganadería ecológicas, y a la reducción y uso sostenible de fertilizantes y plaguicidas agrícolas</li> <li>· Fomento de nuevas actividades de alto valor añadido, así como de procesos de integración vertical en la cadena alimentaria, para garantizar la consolidación del sector agroalimentario, silvícola y el derivado de la caza y pesca en las zonas rurales, y aplicación de medidas de identificación de los productos agroalimentarios con las diversas zonas rurales</li> <li>· Apoyo al sector del comercio en el medio rural y a la modernización de los equipamientos públicos comerciales</li> <li>· Fomento del turismo rural, con una atención preferente al fomento de un turismo sostenible en las zonas rurales prioritarias, y al agroturismo o turismo ligado a la actividad agraria</li> <li>· Medidas para la conservación y restauración de los hábitats y especies amenazadas y prioritarias presentes de forma natural en las zonas rurales prioritarias</li> <li>· Medidas para la gestión sostenible de los recursos naturales, especialmente el agua, el suelo, las masas forestales, los espacios naturales, la fauna cinegética y los recursos de pesca continental</li> <li>· Creación y mantenimiento de empleo, con el fin de impulsar la creación y el mantenimiento del empleo en el medio rural, en especial para mujeres, jóvenes y personas con discapacidad, y preferentemente en las zonas rurales prioritarias</li> <li>· Apoyo a la creación de empresas, al autoempleo y al empleo en cooperativas, singularmente en los sectores de actividad económica relacionados con el uso de nuevas tecnologías y con prácticas innovadoras en materia medioambiental</li> <li>· Mantenimiento de puestos de trabajo en sectores productivos especialmente significativos en el medio rural y creación de empleos en sectores emergentes</li> <li>· Fomento de políticas activas para reducir la temporalidad del empleo en el medio rural. Los contratos territoriales de zona rural especificarán planes de mejora en lo relativo a condiciones de trabajo, estabilidad en el empleo y prevención de riesgos laborales</li> <li>· Realización de programas de formación profesional para desempleados y programas mixtos de empleo y formación, especialmente en servicios de proximidad y de atención a personas dependientes</li> <li>· Formación profesional de trabajadores ocupados, formación en capacidades empresariales y gerenciales, así como capacitación en nuevas actividades y tecnologías</li> <li>· Diseño de actividades para informar y formar a los habitantes del medio rural sobre la potencialidad de uso de su patrimonio natural y cultural, proponiendo iniciativas que faciliten su implicación en el turismo geológico, ecológico, minero y otros aprovechamientos culturales</li> <li>· Producción de energía a partir de la biomasa y de los biocombustibles, incentivando los cultivos agrícolas energéticos que cumplan con los criterios de sostenibilidad y prevención, reutilización y reciclaje, por este orden de prioridad, de los residuos, favoreciendo la valorización energética para los no reutilizables ni reciclables</li> <li>· Aprovechamiento energético de los residuos agrícolas, ganaderos y forestales en el medio rural, potenciado la regeneración y limpieza de montes, así como la actividad del pastoreo, en aquellas zonas con mayor grado de abandono o riesgo de incendios</li> <li>· Producción de energía a partir de la biomasa, en particular la procedente de operaciones de prevención de incendios y de planes de gestión forestal sostenible, y la procedente de residuos forestales, agrícolas y ganaderos</li> <li>· Producción de energía a partir de biocombustibles, siempre y cuando se trate de cultivos agrícolas energéticos adaptados a las circunstancias locales y compatibles con la conservación de la biodiversidad</li> <li>· Producción de energía eólica y solar, en particular, y de los sistemas o proyectos tecnológicos de implantación de energías renovables para uso colectivo o particular térmico o eléctrico, y de reducción del uso de energías no renovables</li> <li>· Implantación y ejecución de planes de gestión integral de recursos hídricos por zonas rurales o mancomunidades de municipios</li> <li>· Restauración hidrológico-forestal</li> <li>· Mejora de la extensión y calidad de la cobertura de las telecomunicaciones en el medio rural, particularmente por lo que se refiere al acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en telefonía móvil automática</li> <li>· Impulso de planes de actividades culturales por zona rural, favoreciendo la participación y la iniciativa de todo tipo de entidades privadas</li> <li>· Fomento de la reutilización de viviendas ya existentes, la rehabilitación de viviendas y edificios, la preservación de la arquitectura rural tradicional, y la declaración de áreas de rehabilitación de los municipios rurales, a los efectos de las ayudas públicas que se determinen, con objeto de recuperar y conservar el patrimonio arquitectónico rural</li> </ul>

## 4.2. Gestión de espacios naturales

### 4.2.1. Introducción

Los espacios naturales protegidos son territorios declarados legalmente con la finalidad preferente de la conservación de la naturaleza. Cumplen importantes funciones ambientales y socioculturales, como las de conservación de la diversidad biológica, el mantenimiento de los ciclos del agua y de los nutrientes, la producción de suelo y oxígeno, la provisión de lugares para la educación, la ciencia, y la cultura y, especialmente durante los últimos años, la de ser enclaves excepcionales para el recreo y el ocio de los ciudadanos.

El concepto de espacios naturales protegidos ha ido evolucionando desde su nacimiento. Los primeros parques naturales o áreas protegidas buscaban preservar una naturaleza en estado primigenio, de modo que la referencia para su conservación pasaba por impedir la explotación de estos lugares. En la actualidad, los espacios naturales protegidos son, según definición de la UNESCO, demarcaciones administrativas establecidas con la finalidad de favorecer la conservación de la naturaleza. En muchas ocasiones se trata de preservar un enclave privilegiado, y en otras el objetivo se centra en armonizar ciertas actividades humanas, ajustándolas a las condiciones naturales a fin de reducir la afectación a los procesos ecológicos.

De este modo, aunque la conservación continúa siendo parte fundamental de la estrategia de gestión sostenible del territorio y sus recursos, este avance conceptual otorga una visión más dinámica del territorio, posibilitando la apertura y dinamización de los yacimientos de empleo relacionados con los espacios afectados por alguna forma de protección, más allá de las labores tradicionales incardinadas en el sector primario de la economía.

Los espacios naturales protegidos constituyen una estrategia básica y clásica en la conservación del patrimonio natural. Aunque cuentan con más de un siglo de existencia, el interés por esta estrategia de conservación se ha renovado a lo largo de los últimos tres decenios, a medida que se confirmaban las evidencias de la crisis planetaria de la diversidad biológica. La evolución de la superficie mundial declarada en el marco de espacios naturales protegidos pone de manifiesto esta tendencia y se considera hoy entre los indicadores habituales de sostenibilidad del desarrollo de las sociedades.

Aparte de la conservación del patrimonio natural, y en particular de la biodiversidad, como función básica, modernamente los espacios naturales protegidos se conciben con dos funciones añadidas más, a las que se tiende a prestar una atención creciente: la investigación en biología de la conservación, como lugares que reúnen condiciones privilegiadas para ello, y la educación ambiental de la ciudadanía en los valores que justifican la inversión solidaria en conservación.

La declaración de espacios naturales protegidos se inició en España a principios del siglo XX. Sin embargo, no es hasta los años ochenta, al amparo del traspaso de competencias medioambientales a las comunidades autónomas, cuando las diferentes administraciones públicas comienzan a desarrollar sus redes de espacios naturales protegidos. Si hasta 1981 se

habían declarado 38 espacios, 10 años después esta cifra se había multiplicado por más de 10. Así, en 1991 eran 482 los espacios declarados. En 2005 se contaba ya con 1.160 espacios naturales protegidos, que ocupaban una superficie total de más de cinco millones de hectáreas, el 10,24% del territorio nacional. El número de espacios naturales protegidos ascendía en 2008 a 1.513, abarcando una superficie total (terrestre y marina) de 6.143.956 ha.

A efectos del presente estudio, se han considerado los puestos de trabajo generados por el sector público que intervienen en la gestión de espacios naturales en su sentido más amplio. Así, se contemplan todas las actividades de vigilancia, mantenimiento, conservación, investigación, administración, dirección y gestión de equipamientos de uso público que se desarrollan en los propios espacios naturales protegidos. Asimismo, se han considerado los empleos presentes en los servicios centrales de las administraciones públicas con competencias en la materia (tanto en las propias consejerías como en sus entidades instrumentales) asignados a las áreas de planificación y gestión del medio natural.

Diferentes instituciones intervienen en la administración de las áreas protegidas. La Administración General del Estado, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, las 17 comunidades autónomas, las diputaciones, los cabildos y consejos insulares son los garantes de la planificación y gestión de los espacios naturales protegidos. Con el objeto de contextualizar la información presentada en este capítulo, se presenta a continuación la distribución competencial en materia de gestión de espacios naturales protegidos, así como la legislación de referencia en cada ámbito.

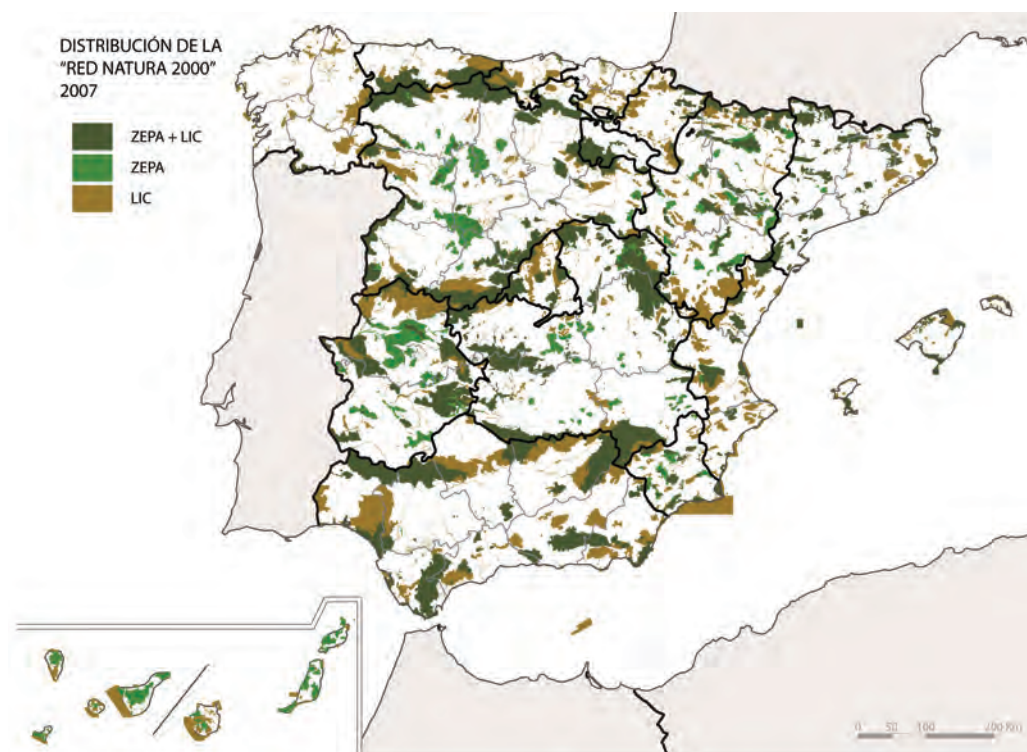
#### 4.2.1.1. Unión Europea

La norma europea que más afecta al ámbito nacional en materia de espacios naturales es la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Dicha Directiva obliga a todos sus Estados miembros a aprobar una lista de lugares de importancia comunitaria (LIC), que después se transformarán en zonas de especial conservación (ZEC). Las ZEC, junto con las ZEPA (zonas de especial protección para las aves), conformarán la Red Natura 2000, considerada el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea, que incluirá las zonas de protección especiales designadas por los Estados miembros.

La Red Natura 2000, creada por esta Directiva, es una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación de la biodiversidad. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad ocasionada por el impacto adverso de las actividades humanas.

En España, en el año 2008 había un total de 14.248.177,41 hectáreas de superficie protegida por la Red Natura 2000, de las que 13.490.396,74 corresponden a superficie terrestre y el resto a marina (Mapa 4.4).

Mapa 4.4. Distribución geográfica de la Red Natura 2000 en España.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de MARM, 2009.

#### 4.2.1.2. Administración General del Estado

Desde el punto de vista competencial, corresponde a la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal la función de formular estrategias, planes, programas y directrices de ordenación y conservación del patrimonio natural y la biodiversidad, para promover la conservación y restauración de los recursos naturales, y los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la conservación de los recursos genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los programas nacionales e internacionales de conservación de la biodiversidad. Dependiendo funcionalmente de esta Dirección General, y sin perjuicio de su adscripción orgánica a la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, se encuentra el organismo autónomo Parques Nacionales, entidad pública dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, que se encarga de desarrollar y coordinar la planificación de la Red de Parques Nacionales, correspondiendo a las comunidades autónomas su gestión.

En materia normativa, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, constituye la principal referencia en el ámbito estatal.

Los principios que inspiran esta Ley se centran, desde la perspectiva de la consideración del propio patrimonio natural, y

según se recoge en su mismo preámbulo, en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos, en la preservación de la diversidad biológica, genética, de poblaciones y de especies, y en la preservación de la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas naturales, de la diversidad geológica y del paisaje.

Desde la perspectiva de la utilización del patrimonio natural, los principios inspiradores se centran en la prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística, en la incorporación del principio de precaución en las intervenciones que puedan afectar a espacios naturales y/o especies silvestres, en contribuir a impulsar procesos de mejora en la sostenibilidad del desarrollo asociados a espacios naturales protegidos, en la promoción de la utilización ordenada de los recursos para garantizar el aprovechamiento sostenible del patrimonio natural, y en la integración de los requerimientos de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y la biodiversidad en las políticas sectoriales.

Por último, también es principio básico la garantía de la información y participación de los ciudadanos en el diseño y ejecución de las políticas públicas, incluida la elaboración de disposiciones de carácter general dirigidas a la consecución de los objetivos de esta Ley.



4.2.1.3. Administraciones autonómicas

Las competencias de declaración, planificación y gestión de los espacios naturales protegidos recaen mayoritariamente en las administraciones autonómicas. En algunos casos, la gestión está delegada a administraciones locales municipales o supra-municipales (diputaciones, cabildos, consejos insulares).

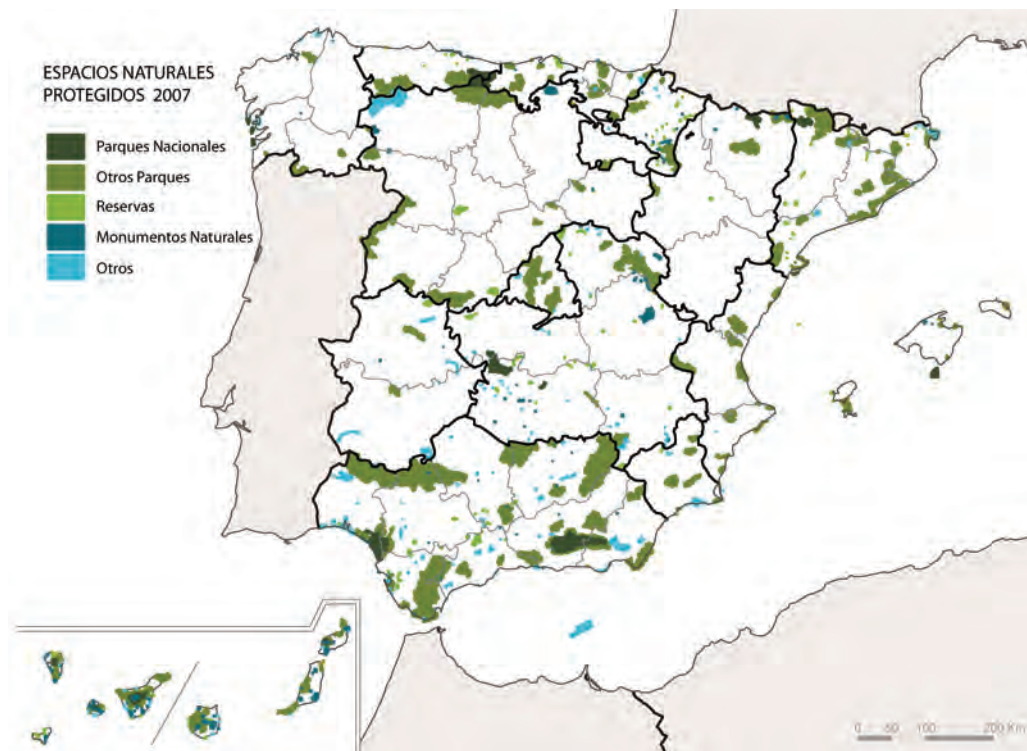
La legislación autonómica establece un abanico de diferentes categorías legales de protección. El anuario 2007 de EUROPARC agrupa estas figuras de protección autonómicas en siete clases, basadas en la clasificación establecida en el artículo 29 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Tabla 4.6).

Tabla 4.6. Agrupación de las figuras autonómicas de espacios naturales protegidos.

<b>Parque nacional</b>	Parque nacional
<b>Parque natural</b>	Parque natural, parque regional, parque rural, plan especial de protección, reserva de la biosfera de Urdaibai (declarada por Ley)
<b>Reserva natural</b>	Reserva natural, reserva natural concertada, reserva natural de fauna Salvaje, reserva natural dirigida, reserva natural especial, reserva natural integral, reserva natural parcial, reserva, reserva de fauna, reserva fluvial, reserva integral, reserva ley de protección propia, reserva natural marina, refugio de fauna
<b>Monumento natural</b>	Monumento natural, monumento natural de interés nacional, árbol singular, enclave natural
<b>Paisaje protegido</b>	Paisaje protegido
<b>Otros</b>	Área natural singular, área natural recreativa, biótomo protegido, corredor ecológico y de biodiversidad, espacio natural protegido, humedal protegido, lugar de interés científico, microrreserva, paraje natural, paraje natural de interés nacional, paraje natural municipal, paraje pintoresco, parque periurbano, parque periurbano de conservación y ocio, régimen de protección preventiva, sitio de interés científico, sitio natural de interés nacional, Plan de Espacios de Interés Natural de Cataluña (PEIN)
<b>Designaciones para Zona de Especial Conservación de Importancia Comunitaria</b>	Zona de especial protección Red Natura 2000 de los valores naturales, zona de interés regional, zona de la red ecológica europea Natura 2000, zona de especial conservación

Fuente: Anuario 2007 EUROPARC

Mapa 4.5. Distribución geográfica de los Espacios Naturales Protegidos en España.



Fuente: Elaboración OSE a partir de MARM, 2009.

<sup>1</sup> EUROPARC-España es una organización en la que participan las instituciones implicadas en la planificación y gestión de los espacios protegidos en España. En EUROPARC-España se dan cita más de 1.800 áreas protegidas que significan más de seis millones de hectáreas. Es el principal foro profesional donde se discuten y elaboran propuestas para la mejora de estos espacios.

Se creó en 1993. Pertenece como miembro activo a la Federación EUROPARC, organización paneuropea creada en 1973 que reúne instituciones de 39 países dedicadas a la gestión de áreas protegidas y a la defensa de la naturaleza.

<sup>2</sup> La ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad clasifica los espacios naturales protegidos en cinco categorías: parques, reservas naturales, áreas marinas protegidas, monumentos naturales y paisajes protegidos. EUROPARC añade las categorías “parque nacional” y “otros”, que incluyen la amplia casuística que no aparece recogida en la Ley 42/2007, pero sí en las leyes de conservación autonómicas, y una categoría específica para los LIC o ZEPa cuando han sido designados como espacios naturales protegidos con una categoría propia.

Para finalizar, ha de reseñarse que la distribución de competencias entre el Estado y las comunidades autónomas viene establecida en la Constitución Española de 1978; y en lo concerniente a la protección del medio ambiente, esta distribución se concreta en los siguientes artículos:

- Art. 149.1.23 CE: al Estado le corresponde como competencia exclusiva “la legislación básica sobre protección de medio ambiente, sin perjuicio de establecer normas adicionales de protección”.
- Art. 148.1.9 CE: las comunidades autónomas tienen competencia para desarrollar la legislación básica, establecer normas adicionales de protección y asumir “la gestión en materia de detección del medio ambiente”.

Esta distribución competencial es precisamente la que fundamenta las diversas sentencias del Tribunal Constitucional en 2004 y 2005 sobre la normativa de parques nacionales, que han configurado un modelo distinto de organización y gestión de la Red al que estableció la Ley 41/1997, que modificó parcialmente la Ley 4/1989, en el que se compartían las responsabilidades en este sentido entre el Estado y las comunidades autónomas. La nueva Ley 5/2007 de la Red de Parques Nacionales define un nuevo modelo, en el que la gestión ordinaria y habitual de los parques nacionales le corresponde a las comunidades autónomas en régimen de autoorganización y con cargo a sus recursos financieros, mientras que la tutela general del sistema, el establecimiento de las directrices básicas y asegurar la coherencia de la Red es competencia de la Administración General del Estado.

En la medida que las comunidades autónomas han ido desarrollando sus respectivas normas de protección, se ha producido el progresivo cambio del sistema de gestión desde el modelo de gestión compartida al nuevo modelo de gestión exclusivo por parte de las comunidades autónomas, tal y como lo contempla las sentencias del Tribunal Constitucional.

#### 4.2.1.4. Entidades instrumentales

Son entidades con personalidad jurídica propia que tienen encomendadas funciones o tareas de la Administración pública o, en general, del sector público.

Habitualmente, gozan de personalidad jurídica propia y se rigen por el principio de instrumentalidad, es decir, cuentan con patrimonio y tesorería propios y con autonomía de gestión. Además, basándose en el principio de instrumentalidad, los fines y objetivos que se les asignan específicamente son propios de la Administración de la que dependen.

Así, estas entidades se convierten en pieza fundamental para la consecución de los objetivos perseguidos por la protección de los espacios, llevando a cabo una diversidad de funciones y tareas, entre las que cabe destacar:

- Brigadas de mantenimiento en los espacios naturales.
- Control de erosión mediante la construcción de diques.
- Estudio y control de fauna y flora.
- Mejora de hábitats.
- Restauración ambiental en extracciones mineras.
- Señalización en los espacios naturales.
- Realización de obras.

#### 4.2.2. El empleo en la actividad de gestión de espacios naturales: evolución y situación actual

Tal y como se ha comentado en la introducción al presente capítulo, los espacios naturales protegidos constituyen una estrategia básica y clásica en la conservación del patrimonio natural y cumplen importantes funciones ambientales y socio-culturales. Constituyen, además, una fuente de generación de empleo verde, como consecuencia de la necesidad de asignar personal a estos espacios para el desarrollo de tareas como investigación, administración, dirección y gestión de equipamientos de uso público, que se desarrollan en los propios espacios naturales protegidos. Asimismo, se consideran los puestos de trabajo correspondientes a la gestión y planificación de espacios naturales de las administraciones autonómicas no ubicados en los propios espacios. Según las estimaciones realizadas en el presente estudio, la actividad de gestión de espacios naturales protegidos genera en su conjunto 10.850 empleos directos, lo que viene a representar el 2,1% del empleo verde en España.

La estimación efectuada del empleo en las actividades de gestión de espacios naturales protegidos responde a una metodología similar a la empleada para el cálculo del empleo del sector público:

- Administración General del Estado: encuesta directa al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Administraciones autonómicas: encuesta directa a los organismos de la administración autonómica que ostentan competencias en materia de gestión de espacios naturales. Del total de administraciones autonómicas contactadas, 11 remitieron información detallada, concretamente: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Comunidad de Madrid, La Rioja, Murcia y Navarra. Para el resto de comunidades autónomas, esto es, Andalucía, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia y País Vasco, se ha establecido un ratio entre el número de empleados en gestión de espacios naturales protegidos y superficie terrestre protegida (2,3 empleados por cada 1.000 ha de superficie protegida), calculado a partir de los datos facilitados por las comunidades autónomas que han respondido al cuestionario.

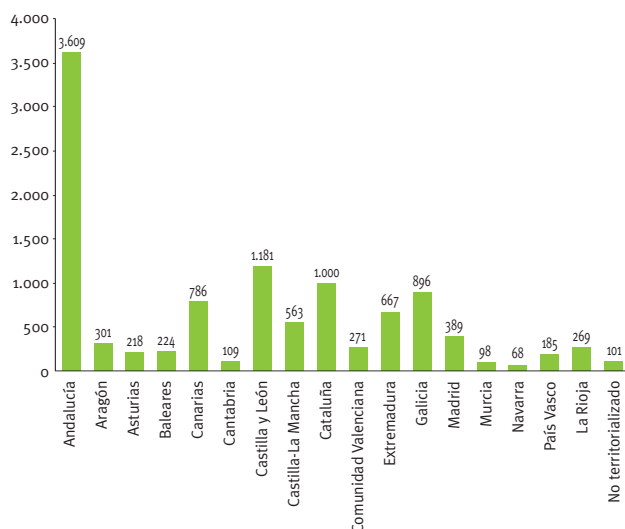
Los datos estimados sobre el número de empleados incluidos tanto en la estructura de personal directamente dependiente de los propios espacios como en las áreas de la administración autonómica que desarrollan competencias en el ámbito del medio natural se detallan en la Tabla 4.7.

**Tabla 4.7.** Estimación del número de empleados en la gestión de espacios naturales protegidos.

Comunidad Autónoma	Empleo	% Empleo	Superficie protegida considerada 2007 (Sólo ENP) en ha	% Superficie
Andalucía	3.609	33,0%	1.556.830,62	33,31%
Aragón	301	2,8%	111.610,03	2,39%
Asturias	218	2,0%	352.168,81	7,54%
Baleares	224	2,0%	37.564,67	0,80%
Canarias	786	7,2%	339.126,92	7,26%
Cantabria	109	1,0%	56.885,13	1,22%
Castilla y León	1.181	10,8%	509.470,00	10,90%
Castilla-La Mancha	563	5,1%	242.708,02	5,19%
Cataluña	1.000	9,1%	249.192,03	5,33%
Comunidad Valenciana	271	2,5%	174.640,49	3,74%
Extremadura	667	6,1%	287.478,10	6,15%
Galicia	896	8,2%	386.325,38	8,27%
La Rioja	269	2,5%	24.151,06	0,52%
Madrid	389	3,6%	110.488,74	2,36%
Murcia	98	0,9%	77.832,07	1,67%
Navarra	68	0,6%	76.640,91	1,64%
País Vasco	185	1,7%	80.009,20	1,71%
No territorializado	101	0,9%		0,9%
<b>Total</b>	<b>10.935</b>	<b>100</b>	<b>4.673.122,18</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Tal y como puede observarse, la comunidad autónoma que cuenta con un mayor número de puestos de trabajo es Andalucía (33%), seguida de Castilla y León (10,8%) y Cataluña (9,1%) (Figura 4.8). En general, el número de empleos obedece al volumen de superficie total protegida, si bien existen algunos casos reseñables, como Cataluña, que representa el 9,1% del empleo y concentra únicamente el 5,33% de la superficie protegida. Lo contrario sucede con Asturias, que cuenta con un peso relativo de ocupación muy inferior a su representación en términos de superficie protegida.

**Figura 4.6.** Distribución geográfica del empleo en gestión de espacios naturales protegidos por comunidades autónomas.


Fuente: Elaboración propia.

La evolución de la superficie protegida en España (Tabla 4.8), junto con la aparición de nuevas figuras de protección del medio ambiente procedentes de la legislación europea (fundamentalmente, LIC y ZEP), explican la evolución reciente del empleo en el ámbito de los espacios naturales protegidos. Si bien no se cuenta con una cifra de referencia que posibilite una comparación con el empleo estimado en el presente trabajo, los infor-

mantes clave entrevistados señalan que la evolución reciente del empleo en esta actividad ha sido positiva, aunque ha estado en cierto modo limitada por el aún reducido porcentaje de dichos espacios que cuentan con instrumentos de planificación y gestión, lo que ha supuesto una infradotación de recursos, equipamientos y personal para su adecuada gestión.

**Tabla 4.8.** Superficie de espacios naturales protegidos sobre el total de superficie de España.

Año	1990	1994	1998	2001	2003	2004	2005	2007	2008
Superficie de ENP sobre el total (%)	4,38	5,75	7,34	7,9	8,8	8,93	9,16	9,22	11,63

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000) y elaboración propia.

A modo de referencia acerca de la evolución del empleo en espacios naturales protegidos en la última década, resulta de interés el análisis de los anuarios bianuales publicados por EUROPARC, que incluyen, desde 2005, indicadores relativos a los recursos humanos que contabilizan el personal incluido en la estructura de personal directamente dependiente de los propios espacios, englobando en ellos las siguientes figuras de protección:

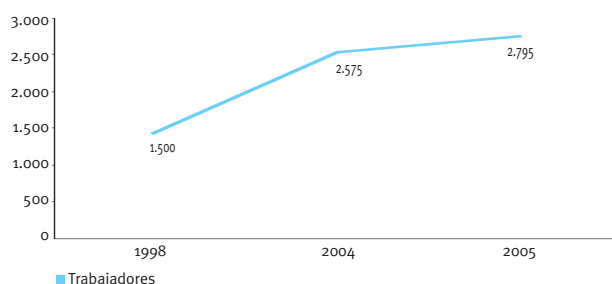
- Parque Nacional
- Parque Natural (véase tabla 4.6.)

Los datos aportados para estas figuras nos sirven para extrapolar la situación general del empleo vinculado a la totalidad de espacios naturales protegidos, incluyendo otras figuras, como la reserva natural, el monumento natural o el paisaje protegido.

De este modo, de los referidos indicadores se extrae que en el año 1998 trabajaban en los parques naturales españoles<sup>3</sup> un total de 1.500 personas, según información disponible para 90 espacios. En el año 2004 trabajaban 2.575 personas en los parques naturales españoles, según la información disponible también para 90 espacios. Y en 2005, con información más completa, existe constancia de que en el conjunto de los parques naturales españoles trabajaban al menos 2.795 personas. Por tanto, se observa un incremento del empleo del 86,3% en el período estudiado (Figura 4.7).

<sup>3</sup> No se contabilizan las cifras relativas a Parques Nacionales.

Figura 4.7. Número de trabajadores en parques naturales españoles.

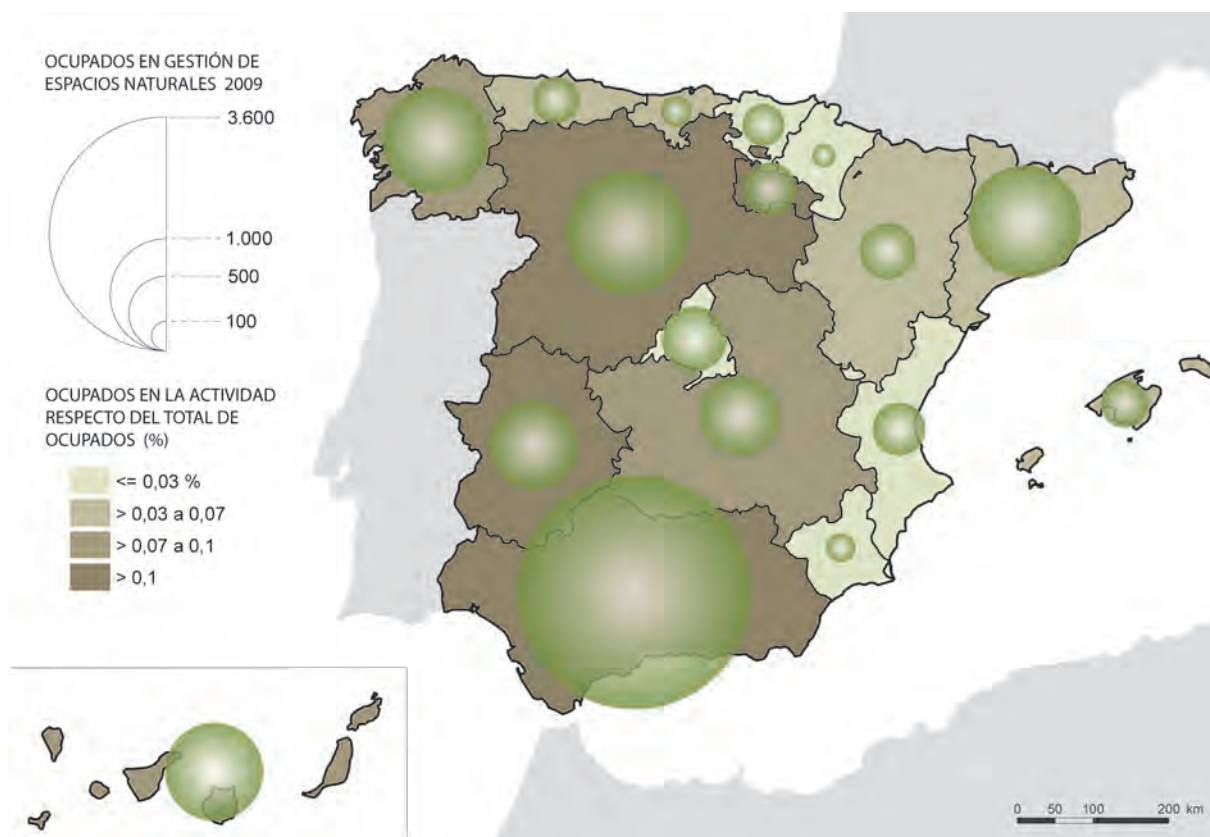


Fuente: Anuarios Europarc y elaboración propia

En 2005, la cifra de trabajadores contabilizada para los parques nacionales era de 1.288 trabajadores, y la totalidad de trabajadores de parques protegidos para ese año era de 4.083.

Cabe insistir, por último, en que la variedad de situaciones de los recursos humanos en los espacios naturales españoles es muy grande: desde espacios con una plantilla de más de 200 personas repartidas en diferentes áreas (gestión, uso público, conservación, investigación, vigilancia y mantenimiento), a espacios que únicamente tienen adscrita una persona, y además a tiempo parcial.

Mapa 4.6. Empleo verde en gestión de espacios naturales por Comunidades Autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Nota: Para Ceuta y Melilla no existen empleados en ese sector. Por otro lado, existen 101 empleados "no territorializados" que no han sido representados.

### 4.2.3. Tendencias de crecimiento del empleo en espacios naturales protegidos

Tal y como se ha comentado, la evolución reciente del empleo en espacios naturales protegidos en nuestro país ha sido positiva y ha estado ligada fundamentalmente al incremento de la superficie protegida en España (el 11,63% del territorio), así como a la aparición de nuevas figuras de protección del medio ambiente (ZEPA, ZEC y LIC) a impulsos de la política y la legislación europea, que se han incorporado a nuestro ordenamiento jurídico a través de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Dicha Ley dedica su Capítulo III a los espacios protegidos de la Red Natura 2000. El artículo 41.2 establece que los LIC, las ZEC y las ZEPA tendrán la consideración de "espacio protegido Red Natura 2000", con el alcance y las limitaciones que las comunidades autónomas

establezcan en su legislación y en los correspondientes instrumentos de planificación.

En España, la Red Natura 2000 supera los 14 millones de hectáreas, el 28% del territorio español. El proceso de declaración de los espacios de la Red Natura 2000 se encuentra actualmente en curso y está siendo abordado de forma muy distinta por las diferentes comunidades autónomas. Algunas consideran los lugares Natura 2000 como espacios naturales protegidos en sus leyes autonómicas, y crean figuras específicas (Andalucía, Cantabria, Galicia y La Rioja); otras los consideran espacios naturales protegidos, pero no crean figuras nuevas, sino que los integran en su sistema de espacios protegidos bajo figuras preexistentes (Cataluña); y otras les dan un tratamiento legal diferente al de espacio natural protegido (Baleares, Castilla-La Mancha y Extremadura).

La inclusión de un territorio en la Red Natura 2000 implica el compromiso de las administraciones públicas de cumplir las obligaciones derivadas de las respectivas Directivas, entre ellas (artículo 45 de la Ley 42/2007):

- Los espacios de la Red Natura 2000 deberán contar con adecuados planes o instrumentos de gestión donde se especifiquen los objetivos de conservación y las medidas propuestas para mantener los lugares en un estado de conservación favorable.
- Los espacios de la Red Natura 2000 deberán contar con medidas reglamentarias apropiadas, administrativas o contractuales.
- Cualquier plan, programa o proyecto que afecte a dichos espacios deberá contar con una evaluación de sus repercusiones en el lugar.
- Las comunidades autónomas deberán poner en marcha mecanismos de vigilancia y seguimiento.

Los incrementos de superficie protegida más relevantes en los próximos años estarán ligados al despliegue de la Red Natura 2000, factor determinante que podría suponer en el medio plazo un impulso adicional al empleo generado en la actividad de espacios naturales protegidos, si bien la traducción de esta dinámica en puestos de trabajo estará fuertemente condicionada por las restricciones presupuestarias de las comunidades autónomas y por la consolidación de instrumentos de gestión de los sistemas de áreas protegidas.

En relación con este último aspecto, cabe señalar que los planes de gestión<sup>4</sup> son los documentos donde se concretan los objetivos operativos, directrices, actividades, normativa, incluso medios necesarios (presupuesto y personal) que permitirán, en un plazo determinado, alcanzar los objetivos establecidos legalmente para el espacio protegido. Son, por tanto, herramientas imprescindibles para alcanzar una gestión eficaz.

Actualmente, sólo el 51% de los parques cumple los tres requisitos básicos para la gestión activa, según datos incluidos en el anuario 2007 de EUROPARC: contar con un plan de gestión, tener presupuesto asignado y disponer de personal para desarrollar la gestión. La futura aprobación de planes de gestión de recursos en aquellos parques que todavía carecen de este instrumento de planificación conllevará la asignación de presupuesto y de personal que desarrolle la gestión y, por tanto, podrá ser un elemento dinamizador del empleo en esta actividad.

Por otro lado, del total de parques que declaran tener el plan de gestión aprobado, el 28% tiene una antigüedad superior a los seis años. Teniendo en cuenta que los planes de gestión son documentos con una duración determinada, que generalmente varía entre los cuatro y los seis años, se abren perspectivas de aprobación de nuevos planes de gestión que puedan ampliar la asignación de recursos.

En definitiva, las perspectivas de generación de empleo en la gestión de espacios naturales presentan elementos positivos en el corto plazo, pues es de esperar que se vayan creando nuevos

puestos de trabajo a medida que se consoliden los planes de gestión de los nuevos espacios naturales (espacios naturales protegidos, LIC y ZEPA) y que se les dote de contenido. Sin embargo, este crecimiento del empleo será moderado en el medio y largo plazos, debido a la fase de madurez alcanzada en nuestro país en materia de declaraciones de espacios naturales protegidos.

Este proceso tiene importantes limitaciones, relacionadas principalmente con las restricciones presupuestarias de las administraciones públicas, lo que podría hacer aconsejables nuevos modelos de conservación de áreas naturales, como la custodia del territorio<sup>5</sup>, o la puesta en marcha de nuevos mecanismos de financiación, como el pago por servicios ambientales<sup>6</sup>. (Ver capítulo 5.6 Economía de la Biodiversidad).

La custodia del territorio se entiende como una filosofía que busca facilitar las iniciativas voluntarias de conservación de la naturaleza, el paisaje y el patrimonio cultural en fincas privadas y municipales, y en las que los principales protagonistas son, por un lado, un propietario y, por otro, una entidad de custodia que le asesora y financia para llevar a cabo una gestión de su finca orientada a la conservación de sus valores y recursos.

Aplican la custodia del territorio aquellas organizaciones -denominadas genéricamente entidades de custodia del territorio- sin ánimo de lucro, públicas o privadas, que se dedican exclusivamente, o como complemento de otras actuaciones, a conservar la naturaleza y el paisaje, y que utilizan estos instrumentos para conseguirlo.

El principal reto a la hora de hacer efectiva la custodia de un territorio es la búsqueda de recursos para su funcionamiento, gestión del programa y seguimiento de los acuerdos de custodia, la adquisición de terrenos o derechos sobre ellos, la organización de actos y actividades, y el desarrollo de planes de comunicación de las actividades de custodia. Para ello, resulta decisiva la colaboración empresarial que, desde el sector privado, adquiere un interés creciente tanto en formar parte de iniciativas sociales como en implicarse en la conservación del patrimonio del territorio donde está situado en el marco de sus políticas de responsabilidad social empresarial.

Esta implicación puede materializarse, además de en la estricta colaboración económica, en la apuesta por el voluntariado corporativo, mediante el cual se aportan recursos humanos de la empresa, experiencia o infraestructuras.

Esta dinámica constituye en la actualidad una importante vía para la asignación de recursos a estas figuras de protección del territorio y, por tanto, para la generación de empleo. Por sí sola, la proliferación de estas nuevas figuras puede sentar las bases para construir una estructura de empleo similar a la desarrollada en el ámbito de la protección de espacios por parte de las administraciones.

Además de la conservación de la biodiversidad, la investigación aplicada y la educación ambiental como funciones básicas de los

<sup>4</sup> Plan rector de uso y gestión, plan de gestión, plan de gestión y desarrollo, plan de uso y gestión, plan director, normas de conservación, normas de protección y normas de gestión.

<sup>5</sup> Conservación privada de elementos naturales, culturales y paisajísticos a través de iniciativas de carácter no públicas, pero coherentes o complementarias con la acción administrativa.

<sup>6</sup> Los mecanismos de custodia del territorio o el pago por servicios ambientales se analizan de forma específica en el capítulo dedicado a la economía de la biodiversidad.

espacios protegidos, se está concediendo cada vez más importancia a otra dimensión, derivada de su papel como dinamizador de las economías rurales en las que la gran mayoría se halla ubicada, a través de la provisión directa de bienes y servicios para las sociedades locales, así como de la atracción de ecoturismo o turismo ambiental compatible con la conservación y con la generación asociada de los servicios adecuados. La conservación de elementos singulares, valiosos y atractivos del patrimonio natural, combinada con las iniciativas relacionadas con su divulgación a través de la educación ambiental, permite engarzar la actividad de los espacios naturales protegidos con el desarrollo rural, y apostar por una opción que evite el despoblamiento de aquellas áreas rurales que, precisamente por ocupar territorios secularmente respetados, han preservado sus valores naturales.

En este contexto, y si bien no se ha considerado en la definición de empleo verde del presente trabajo y no es objeto de análisis en el capítulo, puede ser relevante en el corto plazo la creación de empleo indirecto e inducido asociado a los espacios naturales protegidos. El desarrollo de servicios asociados a la industria de la salud, el turismo rural sostenible o la potenciación de marcas de calidad ligadas a productos agroalimentarios o artesanales locales son sólo algunos ejemplos de actividades con elevado potencial de crecimiento en estas áreas en el marco de estrategias de desarrollo del turismo rural sostenible.

#### 4.2.4. Caracterización del empleo en la gestión de espacios naturales y necesidades de formación

El empleo generado en los espacios naturales protegidos está ligado fundamentalmente a tareas de vigilancia y mantenimiento (Tabla 4.9), y los trabajadores asignados a estas áreas representan el 57% en el caso de los parques nacionales españoles y el 50% en el de los parques naturales.

La atención a los visitantes de los espacios protegidos es la segunda área de gestión que aglutina un mayor número de trabajadores. Se trata de la tarea que mayores esfuerzos supone para garantizar la compatibilidad entre el uso social y recreativo y la conservación de la naturaleza, y suele aglutinar actuaciones concretas, principalmente en el ámbito de la educación ambiental (información, comunicación, participación e interpretación). La mayoría de los espacios protegidos, y sobre todo los parques, dispone de diferentes equipamientos para atender a sus visitantes. Entre estas instalaciones destacan los centros de visitantes, los puntos de información y los centros de documentación. Representan, en su conjunto, el 24% del empleo generado en los parques nacionales y el 20% del de los parques naturales, constituyendo las áreas de gestión que han incrementado en mayor medida sus recursos en el período analizado.

El tercer puesto en volumen de empleo lo ocupan los trabajadores asignados al área de conservación, desarrollada fundamentalmente por perfiles técnicos, y en cuarto lugar las tareas propias de gestión (administración y dirección) del espacio natural. Por su parte, los puestos relacionados directamente con la investigación y el desarrollo socioeconómico son los que concentran una menor proporción de trabajadores.

Aunque representan un bajo porcentaje del empleo actual, serán cada vez más relevantes las tareas de mediación con la población local, el empleo de herramientas y dinámicas de

participación ciudadana y las actuaciones de compatibilización de usos en los espacios naturales protegidos.

Esta distribución del empleo por áreas de gestión, con elevada presencia de las funciones relativas a vigilancia y mantenimiento y escasa de las de investigación, determina un bajo peso de los perfiles universitarios en los espacios naturales protegidos. En este sentido, los informantes clave consultados señalan que alrededor del 80% del personal de los espacios naturales protegidos no cuenta con formación universitaria.

En cuanto a los niveles de cualificación profesional, del estudio sobre perfiles profesionales en espacios naturales protegidos realizado por la Fundación Interuniversitaria González Bernádez (FUNGOBE) en 2008, utilizando una muestra de 232 trabajadores, excluidos los agentes forestales (vigilancia) y el personal de administración, se obtenía una distribución en la que predominaban los licenciados en ciencias (35,7%) y los perfiles de ingeniero agrícola, agrónomo o forestal (22,4%). En menor medida, también se identificaban licenciados en ciencias sociales (15%), y en un 10% de los casos los trabajadores presentaban un nivel de estudios equivalente a bachillerato/FP II.

**Tabla 4.9.** Caracterización del empleo generado en espacios naturales protegidos en función del área de gestión y del régimen laboral.

	2004 %	2007 %
<b>Trabajadores por área de gestión en parques nacionales (%)</b>		
Vigilancia	32	44
Mantenimiento	22	13
Gestión (administración y dirección)	19	7
Conservación	9	9
Investigación	3	2
Uso público	15	24
Desarrollo socioeconómico	0	1
<b>Trabajadores por área de gestión en parques naturales (%)</b>		
Vigilancia	33	35
Mantenimiento	19	15
Gestión (administración y dirección)	19	13
Conservación	9	13
Investigación	3	2
Uso público	15	20
Desarrollo socioeconómico	2	2
<b>Trabajadores por régimen laboral en parques nacionales (%)</b>		
Funcionarios	12	12
Laborales	22	21
Contratación externa	65	66
<b>Trabajadores por régimen laboral en parques naturales (%)</b>		
Funcionarios	37	39
Laborales	23	30
Contratación externa	40	31

Fuente: Elaboración propia a partir de EUROPARC España. Anuarios 2004 y 2007.

Si se atiende a la distribución porcentual de los trabajadores según su régimen laboral, se observan unos resultados marcadamente dispares según el tipo de parque estudiado, y los funcionarios son el colectivo minoritario en los parques nacionales y el mayoritario en los parques naturales. Destaca la elevada proporción de contratación externa en los parques nacionales (66%) frente a los contratados por esta misma vía en los parques naturales (31%).

Para finalizar, en la Tabla 4.10 se presentan los principales puestos de trabajo asociados a los espacios naturales protegidos, con datos extraídos del estudio Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo, publicada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en 2008.

**Tabla 4.10.** Principales puestos de trabajo en la gestión de espacios naturales protegidos.

SUBSECTOR: GESTIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Guía medioambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: ingeniería o licenciatura; ingeniería técnica o diplomatura; FP grado superior; bachillerato ESPECIALIDAD: licenciaturas (ciencias ambientales, geografía, biología, magisterio); ingeniería técnica o superior (agrónomos y montes); CF gestión y organización de los recursos naturales y paisajísticos; CF animación dociocultural
<b>Agente medioambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: el requisito mínimo varía en función de la comunidad autónoma; algunas únicamente requieren la posesión del graduado escolar, mientras que otras exigen una FP de grado medio o superior ESPECIALIDAD: Se accede por oposición (tiene cabida cualquier titulación), aunque suele ser frecuente el CF gestión y organización de los recursos naturales y paisajísticos.
<b>Técnico en gestión de espacios naturales, en general</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: ingeniería o licenciatura; ingeniería técnica o diplomatura ESPECIALIDAD: ingenierías (agrónomos, montes, técnicos agrícolas o en explotaciones forestales); licenciados en biología, ciencias ambientales, ciencias del mar, veterinaria y geografía
<b>Director conservador de espacio natural</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: ingeniería o licenciatura ESPECIALIDAD: licenciatura (biología, ciencias ambientales, geografía, historia, derecho, ciencias del mar), ingenierías (montes)

Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008 y elaboración propia.

4.2.5. Análisis DAFO

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Madurez del sector</b> Se prevé un estancamiento de la generación de empleo en este sector, debido a la fase de madurez que alcanzarán a medio plazo las actividades de planificación y gestión de espacios naturales protegidos.</li> <li>· <b>Vocación preservadora de las figuras de protección</b> Determinadas opciones de desarrollo económico y, por ende, de generación de empleo resultan incompatibles con la conservación del área protegida.</li> <li>· <b>Ubicación del área protegida en zonas deprimidas</b> La presencia de no pocos espacios protegidos en zonas rurales hace que se asuman las problemáticas y sinergias propias de este entorno, con las habituales tendencias de envejecimiento de la población y abandono de la actividad agrícola-ganadera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Restricciones presupuestarias</b> Se prevé un estancamiento de la generación de empleo en este sector, debido a la fase de madurez que alcanzarán a medio plazo las actividades de planificación y gestión de espacios naturales protegidos.</li> <li>· <b>Recursos y equipamientos insuficientes</b> La falta de recursos y equipamientos para promover la buena gestión de las zonas naturales protegidas provoca la falta de creación de puestos de trabajo que desarrollen las actividades puramente de gestión de estas zonas.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Incremento de las zonas protegidas</b> (Directiva de hábitats, Directiva de aves, Red Natura 2000) La evolución registrada por la superficie protegida en España está aumentando con el paso de los años, debido al desarrollo de las normativas europeas que promueven la protección y la conservación de la biodiversidad. En este sentido, hay que indicar que los procesos de planificación de estas zonas protegidas requerirán la creación de nuevos puestos de trabajo.</li> <li>· <b>Puesta en valor de las áreas naturales</b> El aumento del interés por la protección de la diversidad biológica y de los recursos naturales entre la sociedad en general puede llevar a las administraciones públicas a ejercer un mayor e importante apoyo para la gestión y preservación de las áreas naturales protegidas.</li> <li>· <b>Vocación recreativa</b> Las necesidades recreativas de la población actual, mayoritariamente asentada en grandes concentraciones urbanas, unidas a una concienciación creciente sobre hábitos de vida saludable, focalizan la atención en los valores representados por las áreas naturales protegidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Adecuada gestión de las áreas naturales protegidas</b> Como se ha comentado en las fortalezas, en los últimos años en España se ha ido aumentando la superficie de las áreas protegidas. Aun así, muchas de estas áreas carecen, en la actualidad, del personal necesario para su adecuada gestión. Por tanto, es evidente la necesidad de crear nuevos puestos de trabajo que contribuyan a la correcta gestión de estas zonas protegidas.</li> <li>· <b>Modelos emergentes de conservación privada</b> Durante los últimos años, los modelos emergentes de conservación privada están alcanzando relevancia dentro del sector, debido principalmente al reconocimiento internacional de las áreas protegidas privadas como estrategia para la conservación de la biodiversidad (custodia del territorio).</li> <li>· <b>Desarrollo Rural</b> El creciente apoyo y compromiso por el desarrollo rural, traducido en más ayudas para la promoción de estas áreas y para evitar su abandono, puede traer consigo un incremento de empleos en las áreas naturales protegidas.</li> </ul>

En lo que respecta a las necesidades de formación de los trabajadores, los informantes clave señalan la necesidad de desarrollar cursos básicos o de ampliación de conocimientos en las siguientes áreas o materias:

- Desarrollo y gestión de aplicaciones informáticas.
- Introducción de nuevas tecnologías en los procesos de planificación.
- Elaboración y ejecución de planes y programas de desarrollo socioeconómico.
- Utilización de sistemas de información geográficos como herramientas aplicadas al seguimiento ecológico.
- Gestión de seguridad de visitantes a los espacios y protección civil.
- Redacción o tramitación de contratos, subastas, suministros, subvenciones y pliegos de condiciones.
- Implantación de sistemas de gestión ambiental o de calidad (ISO, EMAS, calidad turística y calidad en espacios naturales).
- Elaboración de planes agrícolas, forestales, pesqueros y urbanísticos.
- Prevención y extinción de incendios.
- Diseño de programas de evaluación de la gestión y seguimiento de planes.
- Técnicas de participación ciudadana y concertación social.

## 4.2.6. Marco normativo del sector

Biodiversidad	Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboración y mantenimiento del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</li> <li>· Elaboración de un informe anual sobre el estado y la evolución del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Desarrollo de programas de cría o propagación de las especies amenazadas fuera de su hábitat natural</li> <li>· Preservación, mantenimiento y fomento de los conocimientos y las prácticas de utilización consuetudinaria que sean de interés para la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Fomento de la custodia del territorio mediante acuerdos entre entidades de custodia y propietarios de fincas privadas o públicas que tengan por objetivo principal la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad</li> <li>· Creación del Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad para poner en práctica medidas destinadas a apoyar la consecución de los objetivos de la Ley, así como de la gestión forestal sostenible, la prevención estratégica de incendios forestales y la protección de los espacios forestales y naturales en cuya financiación participe la Administración General del Estado</li> </ul>
GIZC	Ley 22/1988 de Costas	<p><b>Corresponde a la Administración del Estado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Realización de mediciones y aforos, estudios de hidráulica marítima e información sobre el clima marítimo</li> <li>· Obras y actuaciones de interés general o las que afecten a más de una comunidad autónoma</li> <li>· Iluminación de costas y señales marítimas</li> <li>· Prestación de toda clase de servicios técnicos relacionados con el ejercicio de las competencias anteriores y el asesoramiento a las comunidades autónomas, corporaciones locales y demás entidades públicas o privadas y a los particulares que lo soliciten</li> <li>· Implantación de un banco de datos oceanográfico que sirva para definir las condiciones del clima marítimo en la costa española, para lo cual las distintas administraciones públicas deberán suministrar la información que se les recabe. Reglamentariamente, se determinará el procedimiento de acceso a la información, que estará a disposición de quien la solicite</li> </ul> <p><b>Competencias Municipales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Explotación, en su caso, de los servicios de temporada que puedan establecerse en las playas por cualquiera de las formas de gestión directa o indirecta previstas en la legislación de régimen local</li> <li>· Mantenimiento de las playas y lugares públicos de baño en las debidas condiciones de limpieza, higiene y salubridad, así como vigilancia de la observancia de las normas e instrucciones dictadas por la Administración del Estado sobre salvamento y seguridad de las vidas humanas</li> </ul>
	Programa de Actuaciones de Conservación y Mejora del Dominio Público Hidráulico	<p>Entre los objetivos más específicos del Plan, se han considerado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acondicionamiento y recuperación ambiental de los cauces y riberas, mediante simples labores de limpieza, podas, eliminación de residuos sólidos vertidos o arrastrados por las aguas</li> <li>· Restitución de las corrientes a sus condiciones naturales de funcionamiento hidrológico, mediante la eliminación de aterramientos, correcciones en las secciones y aumento en la capacidad de desagüe</li> <li>· Realización de podas o talas selectivas de vegetación de ribera, retirada de peces muertos, ejecución de defensas de márgenes, reparación</li> </ul> <p>Para ello, las actuaciones incluidas en el Plan se han articulado en torno a la siguiente tipología:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Limpieza de residuos y escombros</li> <li>· Desbroces selectivos y podas</li> <li>· Eliminación de tapones y obstáculos en el cauce</li> <li>· Retirada de peces muertos</li> <li>· Limpiezas de frezaderos</li> <li>· Retirada de vehículos u otros objetos abandonados</li> <li>· Plantaciones de vegetación de ribera con especies autóctonas</li> <li>· Formación de frezaderos y áreas de refugio para la fauna piscícola</li> <li>· Eliminación de barreras en el cauce para mejorar la continuidad del cauce</li> <li>· Actuaciones para el fomento del uso público y recreativo</li> <li>· Adecuación de caminos y accesos al dominio público hidráulico</li> <li>· Retirada de sedimentos del cauce y aumento de la sección de desagüe</li> <li>· Ejecución y reparación de pequeñas obras de defensa: escolleras, motas...</li> </ul>
Política forestal	Ley 43/2003, de Montes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción de planes de formación y empleo del sector forestal</li> <li>· Actuaciones de restauración hidrológico-forestal</li> <li>· Elaboración del Inventario Forestal Nacional y su correspondiente Mapa Forestal de España</li> <li>· Elaboración del Inventario Nacional de Erosión de Suelos</li> <li>· Repoblaciones y otras actividades forestales</li> <li>· Elaboración de una relación de montes ordenados</li> <li>· Producción forestal y actividades industriales forestales</li> <li>· Seguimiento de la interacción de los montes y el medio ambiente</li> <li>· Caracterización del territorio forestal incluido en la Red Natura 2000</li> <li>· Impulso técnico y económico por las administraciones públicas de la ordenación de todos los montes</li> <li>· Proyecto de ordenación de montes, plan dasocrático u otro instrumento de gestión equivalente de los montes públicos</li> <li>· Medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales</li> <li>· Restauración de la vegetación de los terrenos forestales incendiados</li> <li>· Restauración de la cubierta vegetal afectada por los incendios</li> <li>· Elaboración y desarrollo de programas de ámbito nacional que promuevan la mejora genética y la conservación de los recursos genéticos forestales</li> <li>· Fomento de la investigación forestal: establecimiento, mantenimiento, financiación y control de las redes temáticas y parcelas de seguimiento derivadas de la normativa internacional, sus respectivos planes forestales o los planes nacionales de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica</li> </ul>



<b>Medio Ambiente</b>	<b>Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Información al público de manera adecuada sobre los derechos que les otorga la presente Ley, así como de las vías para ejercitar tales derechos</li> <li>· Facilitación de información para su correcto ejercicio, así como consejo y asesoramiento en la medida en que resulte posible</li> <li>· Fomento del uso de tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para facilitar el acceso a la información</li> <li>· Designación de unidades responsables de información ambiental</li> <li>· Creación y mantenimiento de medios de consulta de la información solicitada</li> <li>· Creación de registros o listas de la información ambiental que obre en poder de las autoridades públicas o puntos de información, con indicaciones claras sobre dónde puede encontrarse dicha información</li> <li>· Puesta en marcha, por la Administración General del Estado, de un plan de formación específico tendente a sensibilizar al personal a su servicio respecto de los derechos y las obligaciones previstos en esta Ley</li> </ul>
	<b>Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Obligación, por los operadores de las actividades económicas o profesionales incluidas en esta Ley, de adoptar y ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales, y de sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de ellos</li> <li>· Obligación, por parte del sujeto responsable, de adoptar medidas reparadoras de los daños ocasionados al medio ambiente</li> <li>· Obligatoriedad en la adopción de medidas de prevención o de evitación de daños</li> </ul>

### 4.3. Tratamiento y depuración de aguas residuales

#### 4.3.1. Introducción

El agua en España es un bien escaso. La escasez de este recurso, fundamental para la vida y el desarrollo económico, se ve agravada por el deterioro de la calidad del agua en determinados tramos de la red hidrográfica.

La contaminación de las aguas es un problema complejo y con una gran problemática, en función del tipo de sustancia y de la cantidad vertida, de las características del medio receptor (río, lago, zona costera, acuífero, etc.) y de las condiciones ambientales en que se produce el vertido. El vertido de una misma sustancia contaminante puede no tener las mismas consecuencias en distintas partes del planeta si las condiciones ambientales del medio receptor y del entorno son diferentes. Incluso la propia definición de contaminación de las aguas no es un concepto absoluto, puesto que depende del uso que se haga del agua: una sustancia añadida puede hacerla inhábil para un uso, pero puede seguir siendo adecuada para otro.

El agua residual de las aglomeraciones urbanas españolas se vierte a los cauces de los ríos y al litoral. Aunque hasta hace algunos años estos receptores contaban con cierta capacidad de autodepuración, en la actualidad, por la mayor carga contaminante y los menores caudales de los ríos, cualquier solución que se base en exclusiva en la capacidad del medio receptor es inviable. Ello obliga a depurar las aguas residuales antes de ser vertidas.

Frente a la gravedad de la problemática, tanto a nivel europeo como nacional se ha desarrollado un cuerpo normativo con el objetivo de prevenir y corregir la contaminación de las aguas. Las dos directivas europeas en materia de agua con mayor repercusión en nuestro país han sido la Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, y la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).

La primera de estas directivas fue transpuesta al marco legislativo español a través del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas, mientras que la Directiva Marco del Agua ha sido transpuesta a través de la Ley 62/2003, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modificó el Real Decreto Legislativo 1/2001, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

El cumplimiento de las disposiciones contempladas en la Directiva 91/271/CEE obligó a la elaboración y aprobación, en el año 1995, del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2005 (PNSD), cuyo objetivo básico era garantizar la calidad de la depuración y del vertido de las aguas residuales urbanas. Para cumplir estos objetivos, el Plan asignó una inversión de 11.400 millones de euros para diversas actuaciones, entre las que destacaban la construcción y mejora de las infraestructuras de depuración de aguas entre los años 1995 y 2005, concretándose, además, en diversos planes autonómicos de saneamiento y depuración.

Este plan ha sido sustituido recientemente por el nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015 (PNCA). El nuevo Plan plantea objetivos más ambiciosos enmarcados por la Directiva Marco del Agua y por el Programa AGUA (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua). Este nuevo conjunto de medidas tiene como meta el cumplimiento definitivo de la Directiva 91/271/CEE, así como contribuir a alcanzar el objetivo del buen estado ecológico, que la Directiva Marco del Agua exige para el año 2015.

Según los datos disponibles en 2009 por el MARM, en 2007 el grado de conformidad de la carga contaminante se situaba en el 65%, porcentaje que llegaría a incrementarse al 78% si se tienen en cuenta las infraestructuras que carecen de datos analíticos. Cabe esperar que la aplicación del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración 2007-2015, elaborado por el MARM y las comunidades autónomas, aporte una mejora sustancial en la calidad del agua.

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

- Obras declaradas de interés general a cargo de la Administración General del Estado: actuaciones que fueron declaradas de interés general y que no fueron ejecutadas dentro del período del anterior Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (3.046 millones de euros).
- Obras en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes (h-e): actuaciones en aglomeraciones urbanas que no disponen de depuradora o cuyas infraestructuras no están conformes a la legislación vigente (2.294 millones de euros).
- 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 (2.229 millones de euros).
- 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 su conformidad y a construir tanques de tormenta que permitan retener la contaminación de los episodios de lluvia (6.212 millones de euros).
- 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).
- Actuaciones de saneamiento: actuaciones en colectores e infraestructuras de saneamiento (2.934 millones de euros).
- Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y la depuración (547 millones de euros).

Por otro lado, la creciente preocupación por el descenso de los recursos hídricos naturales disponibles, asociada al cambio climático, ha puesto de relieve la necesidad de fomentar estrategias de racionalización y reutilización de aguas. El incremento del precio del agua es un claro reflejo de esta preocupación y representa, a su vez, un estímulo para la introducción de técnicas que permitan la reutilización de aguas depuradas. Al ini-

cio del proceso de ejecución del PNCA se estimaba que, de los más de 3.375 hm<sup>3</sup> anuales de aguas residuales generadas, tan sólo unos 450 hm<sup>3</sup>/año (13%) se reutilizaban. En este sentido, el PNCA incluye, dentro de sus objetivos estratégicos, el fomento de la reutilización de aguas depuradas.

Las acciones relativas a la reutilización de aguas depuradas están enmarcadas en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. También el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino está trabajando actualmente en la elaboración del Plan de Reutilización de Aguas Regeneradas, que tendrá como objetivos conseguir el “vertido cero” en zonas costeras, fomentar la reutilización sostenible de aguas regeneradas para usos agrícolas, ambientales, recreativos, industriales y urbanos, promover las buenas prácticas de reutilización de aguas regeneradas, y establecer un modelo de financiación que sea lo suficientemente ágil y dinámico para fomentar el desarrollo de las actuaciones de reutilización de aguas regeneradas.

El presente capítulo analizará los efectos de este cuerpo normativo y otros factores sobre el empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.

El tratamiento y depuración de aguas residuales consiste en un 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. Para ello, existen dos grandes tipos de tratamiento: a) tratamientos de naturaleza físico-química, en los que se aprovecha la acción de fuerzas físicas para separar sustancias; y b) generación de reacciones químicas provocadas por la adición de reactivos al agua. Procesos físicos clásicos son la sedimentación, la intercepción, la flotación, la floculación, la radiación ultravioleta, la evaporación, la transferencia líquido-gas (volatilización) y la filtración, entre otros. Dentro de los procesos de naturaleza

química, se encuadran técnicas como la coagulación, la precipitación, la adsorción en superficies, la oxidación, el intercambio iónico y la desinfección. Otra categoría diferenciada son los tratamientos de naturaleza biológica, que se basan en el empleo de microorganismos para eliminar materia orgánica carbonosa, nitrógeno disuelto y fósforo disuelto.

Estos tratamientos se llevan a cabo en instalaciones diseñadas exclusivamente para ello, que reciben el nombre de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). La puesta en marcha de una planta EDAR requiere una importante movilización de recursos y lleva asociada una notable generación de puestos de trabajo, tanto en los procesos previos de diseño del proyecto y construcción de las instalaciones como en el funcionamiento y mantenimiento de la planta.

Según los últimos datos disponibles, y en lo que respecta al tipo de tratamiento, en 1.076 EDAR en España se realiza un tratamiento secundario convencional, siendo Andalucía, Castilla-La Mancha y Castilla y León, con 295, 122 y 117 EDAR, respectivamente, las regiones que disponen de más instalaciones de este tipo. Un mayor nivel de depuración se consigue con un tratamiento secundario más riguroso, que implica la reducción de nutrientes (N y/o P), siendo en este caso Cataluña y Castilla-La Mancha las que cuentan con un mayor número de EDAR de este tipo (Tabla 4.11).

Además de lo señalado, existen otras 361 plantas en el territorio nacional que disponen de tratamiento terciario, en 184 de las cuales éste se encuentra precedido de uno secundario con eliminación de nutrientes. Este último tipo de instalaciones tiene mayor implantación en la Comunidad Valenciana (51) y la Región de Murcia (28) (Tabla 4.11).

De uno u otro tipo, el porcentaje de población conectada a un sistema de tratamiento de agua residual asciende al 95% en población equivalente, lo que se corresponde con el 75% de las aglomeraciones urbanas.

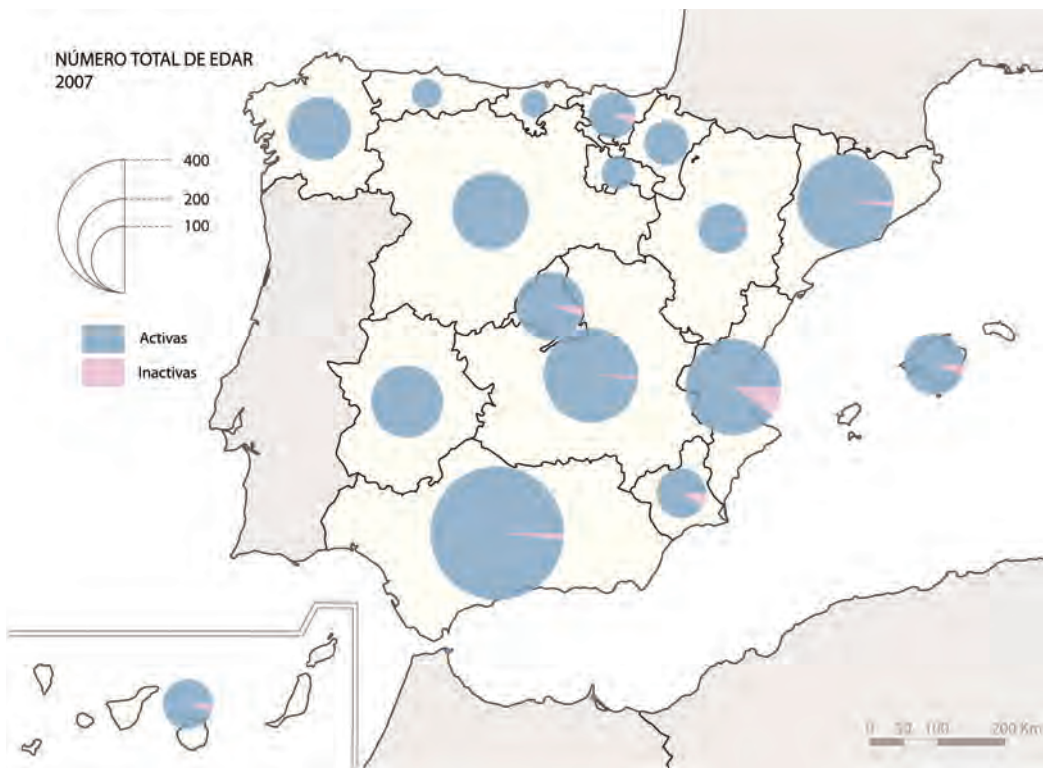
Tabla 4.11. Tipos de tratamiento de aguas residuales por comunidades autónomas. Año 2007.

Comunidad Autónoma	Tratamiento 1º	Tratamiento 2º	Tratamiento 2º con eliminación de nutrientes	Tratamiento 2º+3º	Tratamiento 2º con eliminación de nutrientes +3º
Andalucía	12	295	14	10	4
Aragón	5	20	8	17	2
Asturias	5	3	0	6	5
Baleares	0	45	13	4	16
Canarias	0	21	0	15	17
Cantabria	0	10	1	3	2
Castilla y León	0	117	9	2	2
Castilla-La Mancha	2	122	46	14	11
Cataluña	1	92	72	22	9
Ceuta	0	0	0	1	0
Comunidad Valenciana	0	76	15	43	51
Extremadura	2	86	16	0	8
Galicia	9	28	21	20	8
La Rioja	0	19	3	1	2
Madrid	0	80	18	1	1
Melilla	0	1	0	0	0
Murcia	0	15	0	7	28
Navarra	0	42	1	0	0
País Vasco	1	4	3	11	18
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>1076</b>	<b>240</b>	<b>177</b>	<b>184</b>

Fuente: Elaboración OSE a partir del MARM, 2009.

Nota: Últimos datos disponibles en 2009.

Mapa 4.7. Número total de EDAR (activas e inactivas) por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de MARM, 2009.

A efectos del presente trabajo, se consideran actividades que pertenecen al sector de tratamiento y depuración de aguas residuales, las siguientes:

- Operaciones de tratamiento y depuración de aguas residuales urbanas (EDAR).
- Operaciones de tratamiento y depuración de aguas residuales industriales.
- Fabricación, suministro y distribución de equipos, componentes y aditivos químicos para la depuración de aguas.

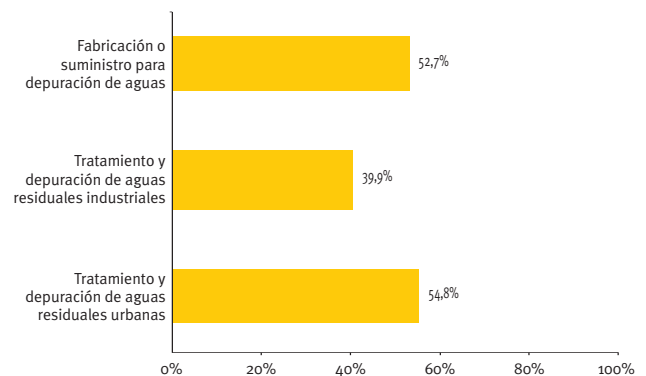
#### 4.3.2. Estructura empresarial del sector

Según las estimaciones realizadas en el marco del presente estudio, el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales está compuesto por 3.769 empresas, dedicadas a actividades de gestión y explotación de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas o industriales, y a la fabricación o suministro de maquinaria, equipos y productos para la depuración de aguas residuales.

El tratamiento y depuración de aguas residuales urbanas (54,8%) y la fabricación o suministro para depuración de aguas (52,7%) constituyen las principales actividades realizadas por las empresas del sector (Figura 4.8). La actividad de tratamiento y depuración de aguas residuales industriales es desarrollada por un 40% de empresas de la muestra estudiada. Por otro lado, hay que señalar que, mientras que las actividades de fabricación o suministro de componentes o productos químicos constituyen una actividad diferenciada, las operaciones de tratamiento y depuración de aguas, tanto de aguas residuales urbanas como industriales, suelen realizar-

las la misma tipología de empresas, dadas las similitudes y sinergias de los procesos desarrollados. Sin embargo, dentro del ámbito de la depuración de aguas residuales industriales, es posible identificar una tercera categoría de empresas, en muchos casos ingenierías, dedicadas al diseño, instalación y mantenimiento de pequeñas depuradoras industriales.

Figura 4.8. Distribución de actividades en las empresas de tratamiento y depuración de aguas residuales.

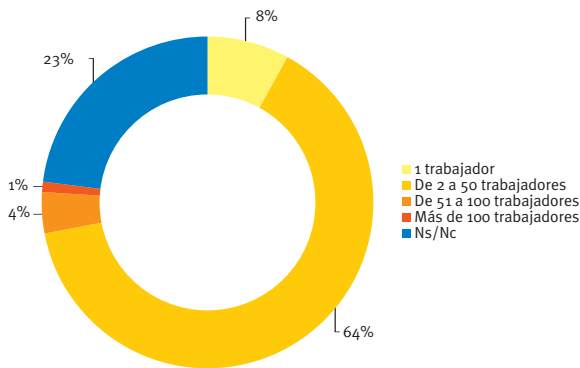


Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva del tamaño, el sector está constituido mayoritariamente por empresas de menos de 50 trabajadores: el 64% de las empresas cuenta con una plantilla de entre 2 y 50 trabajadores, y un 8% corresponde a empresas de un solo trabajador (distribuidores o suministradores). La presencia de empresas de más de 50 trabajadores es, en términos absolutos, escasa: el 4% cuenta con plantillas medias de entre 51 y 100 empleados, mientras que sólo el 1% cuenta con más de

100 empleados (Figura 4.9). Todo ello pone de manifiesto una estructura empresarial muy heterogénea, encontrándose desde grandes operadores nacionales (un caso paradigmático sería Aguas de Barcelona y sus filiales y empresas participadas), empresas de tamaño medio, con un ámbito de actuación a nivel autonómico, provincial o incluso local, especializadas en la depuración de aguas residuales urbanas (muchas de ellas con participación de capital público), y un grupo de pequeñas empresas dedicadas a la distribución y suministro de equipos y reactivos químicos para la depuración o la instalación de depuradoras industriales.

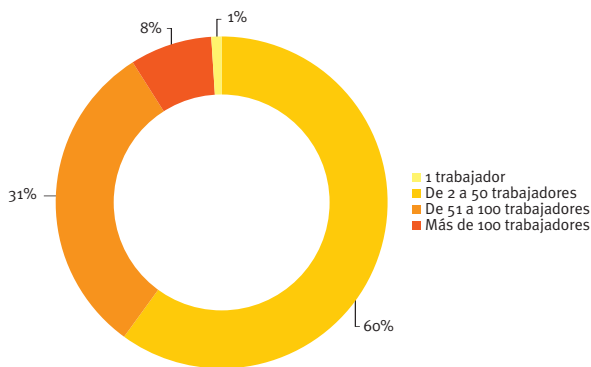
**Figura 4.9.** Distribución de las empresas de tratamiento y depuración de aguas residuales según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a su participación en el empleo total del sector, las empresas de menos de 50 trabajadores concentran el 61% del empleo, las de 51 a 100 trabajadores el 31%, mientras que las grandes empresas (más de 100 empleados) dan lugar al 8% de la ocupación del sector (Figura 4.10).

**Figura 4.10.** Distribución del empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3. Empleo en el sector de gestión y tratamiento de aguas residuales: evolución y situación actual

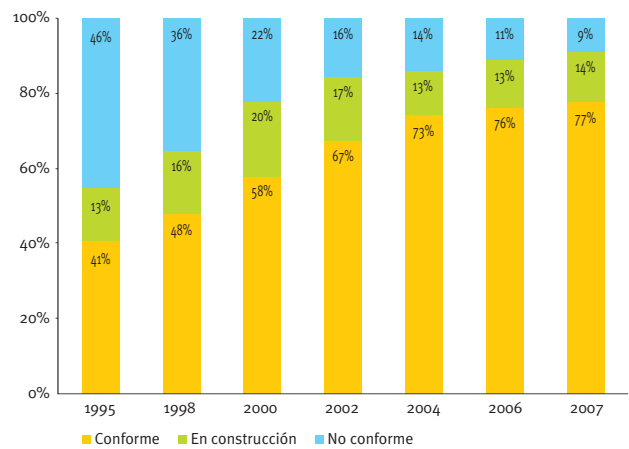
La entrada en vigor del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas, así como la puesta en marcha del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2005 (PNSD), dinamizó de forma notable el mercado del sector y el empleo. Los objetivos fijados preveían la depuración de los vertidos de las aglo-

meraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes (h-e) antes del 31 de diciembre de 2005, conforme a la Directiva Europea sobre Aguas Residuales 91/271/CEE. Todo este conjunto de actuaciones supuso una inversión total cercana a los 11.400 millones de euros.

Los resultados obtenidos desde la ejecución del citado Plan han sido considerables. Sin embargo, al término del período de ejecución de este plan, aún quedaban tareas pendientes que se incorporaron al nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas Saneamiento y Depuración 2007-2015, junto con nuevos objetivos más ambiciosos enmarcados en la Directiva Marco del Agua y el Programa AGUA.

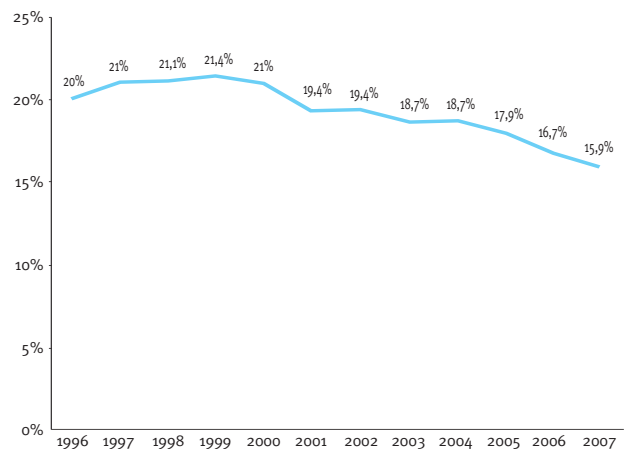
Las acciones ejecutadas en el marco de estos planes se ven reflejadas claramente en la evolución de distintos indicadores, como, por ejemplo, el grado de incumplimiento de los límites de carga contaminante exigidos en la Directiva 91/271/CE, que ha pasado de representar el 46% de las aguas depuradas en 1995 (inicio del PNDS) al 9% en 2007 (Figura 4.11), o en la disminución del agua perdida en la red de distribución, que pasó de un 20% en 1996 a un 15,9% en 2007 (Figura 4.12).

**Figura 4.11.** Evolución del grado de conformidad de la carga contaminante respecto a lo exigido en la Directiva 91/271/CE.



Fuente: Medio Ambiente en España 2008, Ministerio de Medio Ambiente.

**Figura 4.12.** Evolución del porcentaje de agua perdida en la red de distribución (1996-2007).



Fuente: Sostenibilidad en España 2009 - Observatorio de Sostenibilidad en España (OSE).

La notable mejora en las infraestructuras y los servicios de tratamiento y depuración de aguas residuales ha requerido una importante movilización de recursos públicos, lo que ha da lugar a un incremento considerable de puestos de trabajo. El Informe Especial de Depuración de Aguas<sup>4</sup> recogió la evolución del volumen de negocio de las empresas de este sector. Según este informe, el volumen de negocio de las empresas experimentó un crecimiento anual superior al 10% entre 2001 y 2004. En el año 2005, la tasa de crecimiento se situó en torno al 8,5%, y se esperaba un crecimiento del 7% anual para los siguientes años.

A pesar de no contar con datos de ocupación desde el inicio del PNSD (año 1995), si que es posible establecer una comparativa entre el empleo estimado para el año 1998 (Estimación del Empleo Ambiental en España, 2000) con el calculado en el presente trabajo para el año 2009. De esta comparación se deduce un crecimiento en el empleo de un 279% (Tabla 4.12). Una vez más, es necesario matizar que las metodologías de cálculo de ambos estudios difieren, por lo que la comparación entre ambos períodos debe realizarse con ciertas reservas.

**Tabla 4.12.** Evolución del número de empleados en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales en el período 1998 -2009.

Sector de actividad	1998	2009	Variación porcentual
Tratamiento y depuración de aguas residuales	15.357	58.264	279%

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000) y elaboración propia.

Con 58.264 puestos de trabajo, el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales supone el 11% del total del empleo de la economía verde, y ocupa el tercer lugar tras el sector de gestión de residuos y el de energías renovables.

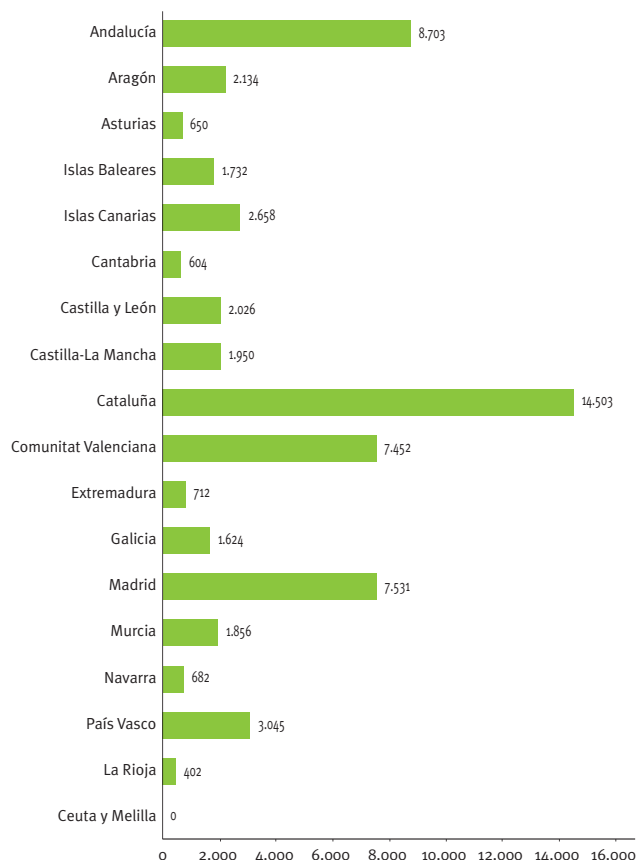
Las comunidades autónomas con mayor empleo son Cataluña (24,9%), Andalucía (14,9%), Madrid (12,9%) y la Comunidad Valenciana (12,8%) (Tabla 4.13 y Figura 4.13).

**Tabla 4.13.** Distribución del empleo por comunidad autónoma.

Comunidades autónomas	Nº de empleos	%
Andalucía	8.703	14,9%
Aragón	2.134	3,7%
Asturias	650	1,1%
Baleares	1.732	3,0%
Canarias	2.658	4,6%
Cantabria	604	1,0%
Castilla y León	2.026	3,5%
Castilla-La Mancha	1.950	3,3%
Cataluña	14.503	24,9%
Comunidad Valenciana	7.452	12,8%
Extremadura	712	1,2%
Galicia	1.624	2,8%
La Rioja	402	0,7%
Madrid	7.531	12,9%
Murcia	1.856	3,2%
Navarra	682	1,2%
País Vasco	3.045	5,2%
Ceuta y Melilla	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>58.264</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.13.** Distribución del empleo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales por comunidad autónoma.

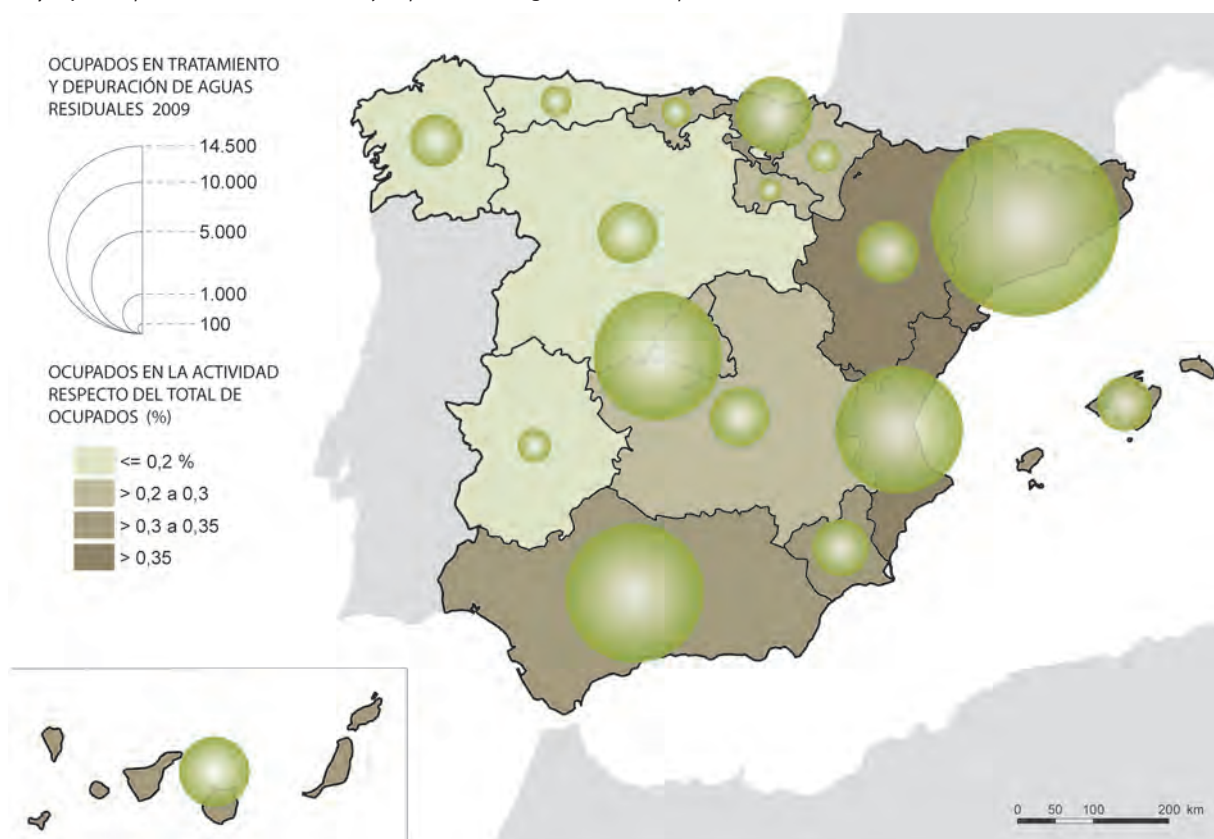


Fuente: Elaboración propia.

La distribución geográfica del empleo en este sector viene determinada por la distribución de la población y las ratios de consumo de agua por habitante de cada comunidad, que determinan el volumen de aguas residuales urbanas generadas, el desarrollo industrial, así como al grado de cumplimiento de la legislación en materia de calidad de aguas, entre otros factores. En este sentido, la Tabla 4.14 recopila una serie de indicadores relacionados con algunos de los aspectos antes citados, de manera que puede efectuarse una comparación con la distribución espacial del empleo. A partir de los datos disponibles, se ha calculado la distribución porcentual del volumen de aguas residuales tratadas, la distribución del importe total de la cuota de saneamiento y depuración de aguas residuales, así como la distribución del número de industrias por comunidad autónoma. Respecto a este último indicador, ha de tenerse en cuenta que un análisis exhaustivo requeriría considerar factores como el sector industrial, ya que no todos los sectores producen la misma cantidad de aguas residuales. Sin embargo, en términos generales, puede asumirse que, a mayor número de empresas, mayor será la demanda de servicios, productos y suministros de depuración de aguas residuales industriales.

<sup>4</sup> DBK Análisis Sectorial y Estratégico (Octubre de 2005).

Mapa 4.8. Empleo verde en tratamiento y depuración de aguas residuales por Comunidades Autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.  
 Nota: Para Ceuta y Melilla no existen empleados en ese sector.

Tabla 4.14. Distribución porcentual del volumen de aguas residuales tratadas, peso industrial y empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales por comunidad autónoma.

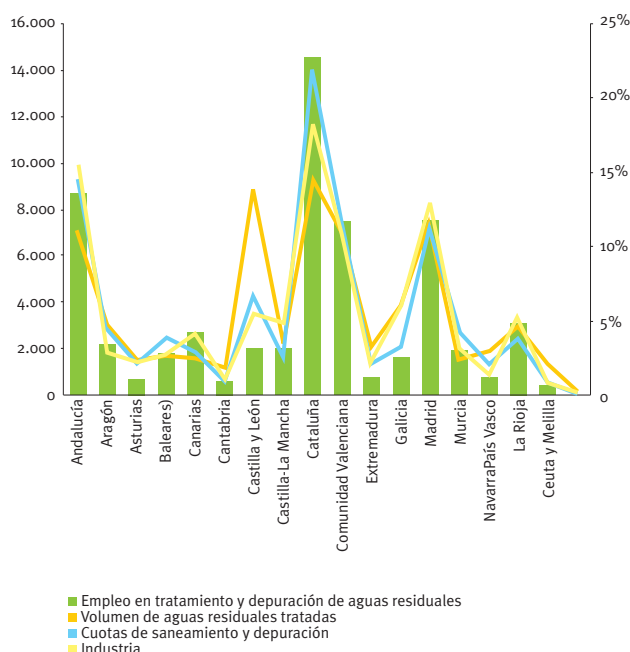
Comunidad autónoma	Distribución del volumen de aguas residuales tratadas	Peso Industrial	Distribución del importe total de la cuota de saneamiento y depuración de aguas residuales	Distribución del empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales
	(% sobre total nacional)	(%)	(% sobre total nacional)	(%)
	2007	2009	2007	2009
Andalucía	11,1%	15,5%	14,6%	14,9%
Aragón	4,7%	2,9%	4,7%	3,7%
Asturias	2,3%	2,1%	2,2%	1,1%
Baleares	2,6%	2,6%	3,9%	3,0%
Canarias	2,4%	4,0%	2,9%	4,6%
Cantabria	1,8%	1,2%	1,0%	1,0%
Castilla y León	13,7%	5,4%	6,6%	3,5%
Castilla-La Mancha	3,4%	4,8%	2,6%	3,3%
Cataluña	14,4%	18,2%	21,8%	24,9%
Comunidad Valenciana	11,0%	11,0%	11,8%	12,8%
Extremadura	3,2%	2,2%	2,1%	1,2%
Galicia	6,0%	6,4%	3,3%	2,8%
La Rioja	2,0%	0,8%	1,0%	0,7%
Madrid	11,4%	12,9%	11,1%	12,9%
Murcia	2,3%	3,1%	4,3%	3,2%
Navarra	2,9%	1,4%	2,1%	1,2%
País Vasco	4,6%	5,2%	3,7%	5,2%
Ceuta y Melilla	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Cataluña, Andalucía, Madrid y la Comunidad Valenciana concentran la mayor cantidad de industrias y los mayores volúmenes de aguas residuales, lo que explica su mayor participación en el empleo del sector. Resulta relevante el caso de Cataluña, que ocupa a cerca del 25% de empleo del sector, casi diez puntos porcentuales por encima de su cuota en cuanto a volumen de aguas tratadas, debido fundamentalmente a la presencia de grandes operadores nacionales del mercado del agua, al mayor tamaño medio y peso de actividades industriales intensivas en contaminación de aguas (química, farmacéutica, industria textil...) y a la ubicación en dicho territorio de un importante número de empresas dedicadas a la comercialización de equipos y productos auxiliares para la depuración de aguas.

Como puede observarse en la figura 4.14, la distribución del volumen de aguas residuales tratadas, el peso industrial y la distribución del importe total de la cuota de saneamiento y depuración de aguas residuales se encuentran estrechamente relacionados con la distribución geográfica del empleo. Tan sólo en Castilla y León los indicadores propuestos no parecen explicar del todo su participación en el empleo, que está muy por debajo del volumen de aguas residuales tratadas en dicha comunidad autónoma.

**Figura 4.14.** Distribución del empleo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales por comunidad autónoma.



Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se ha comentado más arriba, la evolución del empleo en este sector ha estado determinada, básicamente, por la mayor exigencia normativa en materia de calidad de las aguas tanto a industrias como a las administraciones públicas, y por la aplicación de ambiciosos planes que han favorecido la demanda de trabajadores asociados a la mejora, puesta en marcha, explotación y mantenimiento de instalaciones de depuración de aguas residuales.

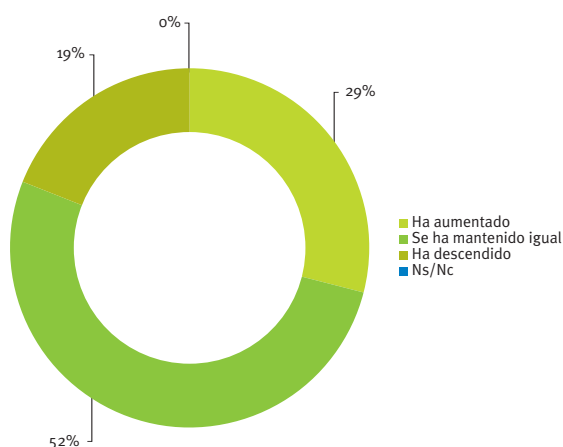
Los efectos de la crisis económica sobre las empresas que operan en el sector parece haber sido dispar. Mientras que el empleo asociado a las actividades de depuración de aguas residuales urbanas se ha mantenido estable (no debe olvidarse el

carácter de servicio público de dicha actividad), o ha experimentado un incremento por el efecto de las nuevas inversiones ya comprometidas en el marco del nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015 y de las nuevas necesidades de depuración asociadas a los procesos de crecimiento urbano, el ligado a las operaciones de tratamiento y depuración de aguas residuales industriales (depuradoras de tamaño medio o reducido y equipos y productos químicos) puede haberse resentido debido a la caída la actividad industrial.

Este efecto puede apreciarse en el análisis de la evolución reciente del empleo, si bien en términos generales el saldo final ha de ser considerado positivo, situándose el porcentaje de empresas que declaran haber generado empleo diez puntos porcentuales por encima de las que declaran haberlo destruido.

En términos generales, se aprecia un buen comportamiento del empleo en las empresas analizadas. Un 48% de las empresas ha experimentado cambios en su empleo en los últimos tres años. Mientras que en un 29% de las empresas analizadas se ha generado empleo, en el 19% se ha perdido (Figura 4.15).

**Figura 4.15.** Evolución del empleo en los últimos tres años en empresas de tratamiento y depuración de aguas residuales.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la intensidad del proceso de creación/destrucción de empleo, ha de señalarse que, mientras que la creación de empleo fue considerable (superior al 10%) en el 24,9% de las empresas, la destrucción de puestos de trabajo fue de la misma magnitud en tan sólo el 16,7% de las empresas, lo que refuerza la idea de que el volumen de empleo experimentó una evolución positiva en términos netos (Tabla 4.15).

**Tabla 4.15.** Evolución del empleo en las empresas analizadas del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.

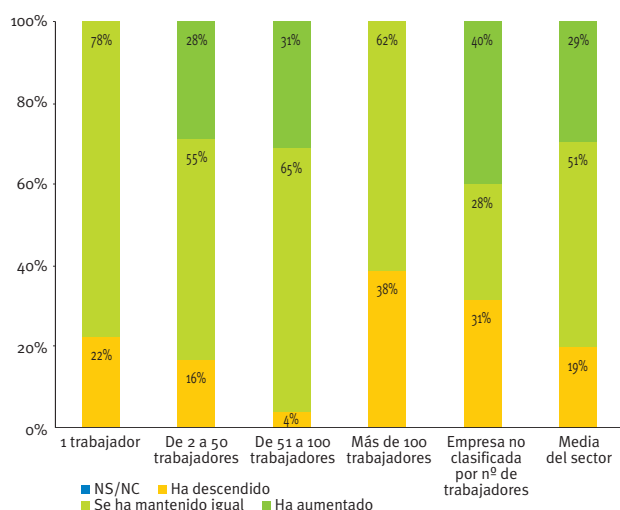
Evolución del empleo en los últimos tres años	%
Ha aumentado más del 50%	3,0%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	3,2%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	18,7%
Ha aumentado menos del 10%	4,2%
Se ha mantenido igual	51,0%
Ha descendido menos del 10%	2,8%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	5,1%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	10,5%
Ha descendido más del 50%	1,2%
NS/NC	0,4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.



El análisis según tamaño de empresas ofrece una mejor perspectiva de la evolución reciente del empleo. A excepción de las empresas de un solo trabajador, en todos los grupos el porcentaje de empresas que han creado empleo ha sido claramente superior al de los que han perdido puestos de trabajo. Además, puede concluirse que existe una fuerte correlación positiva entre el tamaño empresarial y la evolución del empleo: al aumentar el tamaño de la empresa, también lo hace el número de empresas que vieron crecer su empleo. Así, el colectivo empresarial que declara una evolución más favorable del empleo en los últimos tres años es el de las grandes empresas (el 62% creó empleo), seguido de las medianas empresas (31%) y de las empresas de menor tamaño (28%). Además, resulta destacable que en el grupo de más de 100 trabajadores, ninguna empresa experimentó un descenso en el empleo (Figura 4.16).

**Figura 4.16.** Evolución del empleo en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4.16.** Evolución del empleo según tamaño de empresa.

Evolución del empleo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresa no clasificada por nº de trabajadores	Media del sector
Ha aumentado más del 50%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	6,5%	3,0%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	0,0%	3,6%	0,0%	0,0%	3,9%	3,2%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	0,0%	19,7%	15,5%	61,5%	21,6%	18,7%
Ha aumentado menos del 10%	0,0%	2,7%	15,5%	0,0%	7,9%	4,2%
Se ha mantenido igual	77,8%	54,8%	65,3%	38,5%	28,4%	51,0%
Ha descendido menos del 10%	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	3,4%	2,8%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	0,0%	5,0%	3,6%	0,0%	7,4%	5,1%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	18,8%	7,2%	0,0%	0,0%	19,0%	10,5%
Ha descendido más del 50%	3,4%	1,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,2%
NS/NC	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,7%	0,4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de este análisis ponen de manifiesto la consolidación que está experimentando el tejido productivo español en este campo, con el consiguiente fortalecimiento de sus competencias y capacidades de internacionalización. Es decir, se vislumbra la creación de un cluster nacional susceptible no sólo de afrontar los retos que plantea una política decidida de gestión más rigurosa y eficiente del agua y de adaptación al cambio climático, sino también de internacionalizarse, aprovechando las oportunidades crecientes a nivel internacional.

La intensidad del proceso de creación de empleo ha sido especialmente significativa en las empresas de más de 100 trabajadores y en las de entre 2 y 50 trabajadores. En este último grupo, el 25,7% de las empresas ha crecido en más del 10% durante el período considerado, y sólo el 13,2% lo han visto disminuir en esa magnitud. Puesto que este colectivo empresarial representa un elevado porcentaje de la ocupación total del sector (cerca del 60%), resulta evidente que no sólo el empleo ha crecido, sino que lo ha hecho de forma significativa. Algo similar ocurre en las empresas de tamaño medio (de 51 a 100 trabajadores), que agrupan el 31% del empleo del sector, observándose que el porcentaje de empresas que crearon empleo a una tasa superior al 10% en los últimos tres años fue netamente superior al de las que lo destruyeron. El único grupo que expresa una evolución negativa de la ocupación en el período objeto de análisis es el de los autónomos, si bien este colectivo tiene una escasa representación respecto al empleo total generado en el sector (0,6%).

En general, se observa que la mayoría de empresas que han creado empleo lo han hecho de forma muy significativa (más del 10% de crecimiento en los últimos tres años), y es especialmente relevante en el colectivo de más de 100 empleados, en el que lo han hecho el 61,5% de las organizaciones (Tabla 4.16). Así, el empleo no sólo ha crecido de forma significativa en esta actividad, sino que, al mismo tiempo, se ha generado un proceso de crecimiento del tamaño empresarial y de concentración propia de un sector que está alcanzando cierta madurez.

#### 4.3.4. Perspectivas de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector

La década pasada ha significado un salto importante en el desarrollo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales. Podría decirse que los problemas de mayor envergadura han logrado solucionarse (depuración de las aguas residuales de las aglomeraciones urbanas superiores a 2.000 habitantes equivalentes; sin embargo, aún quedan muchas cuestiones pendientes.

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) retoma las tareas pendientes de su predecesor y plantea nuevos retos que conformarán el marco de la evolución futura del empleo en el sector.

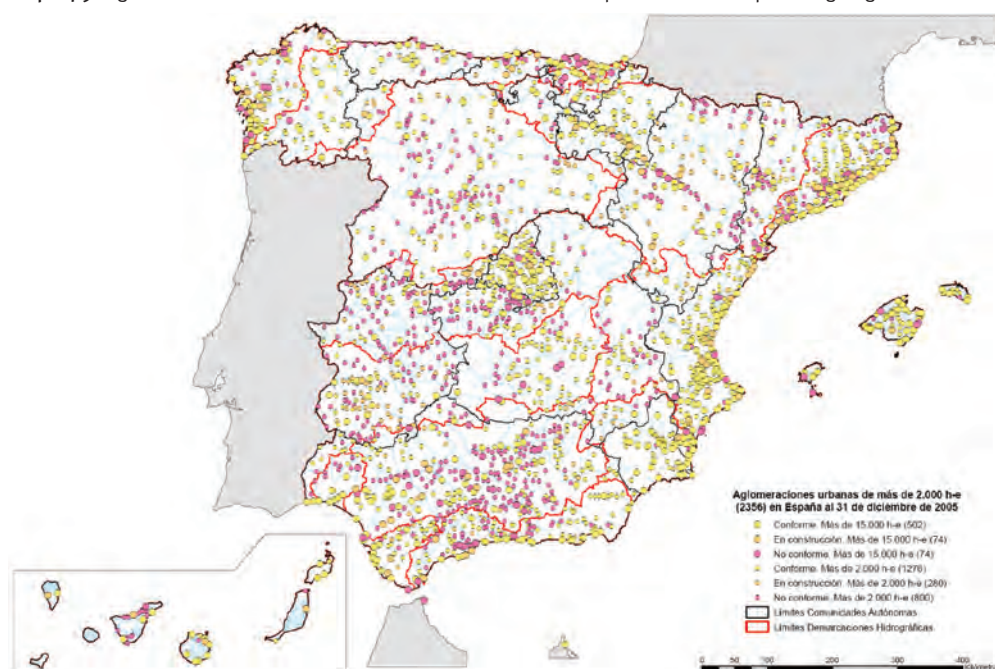
De la lectura del nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015 se desprenden las siguientes conclusiones relativas al impacto sobre el empleo:

- 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 EDAR, aunque el número de ejecuciones será menor al experimentado en el período 1995-2005, dado el elevado grado de cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en las directivas de la Unión Europea. Adicionalmente, el tamaño de las depuradoras será

menor, ya que una parte importante de éstas estará destinada a tratar las aguas residuales de aglomeraciones de menos de 2.000 h-e, que no formaron parte del anterior Plan, por lo que el impacto sobre el empleo será menor. En consecuencia, es previsible que la capacidad de creación de empleo en esta actividad a estímulos de la demanda interna se vaya agotando a medida que se vayan cumpliendo los objetivos del Plan.

Cabe resaltar, sin embargo, que esta moderada generación de empleo se concentrará en aquellas comunidades más atrasadas en materia de tratamiento y depuración de aguas residuales, como Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Castilla y León y País Vasco, como se puede apreciar por la distribución territorial de aglomeraciones urbanas que no cumplen con las exigencias de la Directiva 91/2717CEE (Mapa 4.9).

Mapa 4.9. Aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes en España según grado de conformidad.



Fuente: Plan Nacional de Calidad de las Aguas (2007-2015).

- La decidida apuesta del Programa AGUA por la reutilización de aguas se ha visto plasmada en el PNCA, en el que se han considerado, a la hora del diseño de las actuaciones, todas las posibilidades de aumentar los caudales de reutilización. A la hora de poner en marcha el PNCA, se estimaba que tan sólo un 13% de las aguas depuradas era reutilizada. Teniendo en cuenta el enorme potencial que existe para la introducción de esta tecnología en el sistema de depuración y saneamiento español, esta actividad supone un importante nicho de mercado y una fuente importante de puestos de trabajo.
- El incremento de la población, así como el proceso de urbanización que ha experimentando nuestro país en los últimos años, se traducirá en mayores necesidades de infraestructuras de depuración, lo que repercutirá positivamente en el empleo del sector. Cabe resaltar que este efecto puede verse neutralizado por la disminución del consumo específico del agua en todos los sectores y agentes, estimulado sobre todo por el aumento del precio del agua.
- La gestión y mantenimiento de las pequeñas depuradoras de

aguas residuales industriales también supondrán nuevos puestos de trabajo para el sector.

- La mecanización de determinadas tareas operativas en las instalaciones de depuración y tratamiento de aguas residuales supondrá una disminución de puestos de trabajo no cualificados.

La suma de todos estos efectos lleva a la conclusión de que el crecimiento futuro del empleo en el sector está garantizado por el déficit de tratamiento aún existente y las necesidades de recuperación de aguas residuales. Sin embargo, este proceso entrará en una fase de desaceleración conforme se alcance el cumplimiento de los objetivos fijados en los planes.

La evolución futura del sector, y por ende del empleo, se encuentra condicionada por la asignación de fondos públicos, lo que genera una gran incertidumbre en el actual contexto de crisis económica. El Informe Económico del Presidente del Gobierno 2009 mantiene, no obstante, el compromiso de la

Administración central con el sector de abastecimiento y saneamiento del agua. En respuesta a la mayor escasez de agua prevista para las próximas décadas a resultas del cambio climático (se estima una reducción de recursos hídricos del 10% en las cuencas del Mediterráneo para el 2030), la apuesta de la Administración se centrará en los ámbitos de eficiencia y generación de recursos. El PNCA 2007-2015 actúa como marco para las acciones relacionadas con el incremento de la reutilización de aguas (se prevé triplicar la cantidad de agua reutilizada), a las que se destinarán unos 19.000 millones de euros.

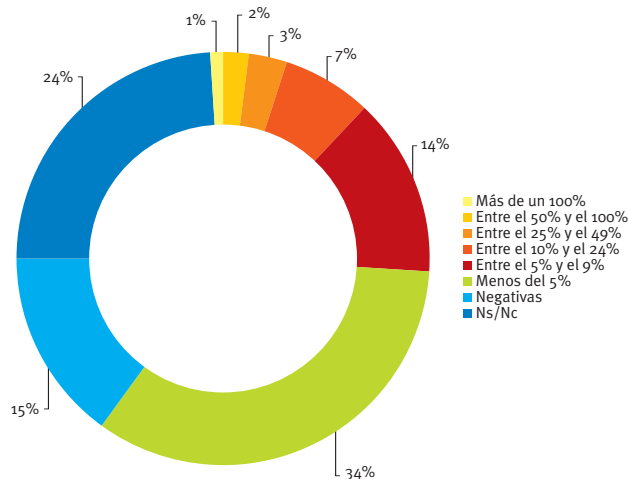
La consecuencia de cuanto se viene diciendo es que existen buenas razones para pensar que el empleo en este sector seguirá creciendo en los próximos años. Y lo más interesante es que el tejido empresarial del sector del agua ha alcanzado una solidez que le permite competir airoosamente en el mercado internacional, lo que augura un motor adicional para su crecimiento futuro.

#### 4.3.4.1. Expectativas de crecimiento de la facturación

A pesar de este panorama favorable a medio plazo, los datos recopilados sobre las expectativas de crecimiento de la facturación reflejan altos niveles de incertidumbre entre las empresas del sector como consecuencia probablemente de la crisis económica, ya perceptible en el momento de la encuesta. A pesar de que la mayoría de empresas del sector espera crecer en los próximos tres años,

en la mayoría de los casos (48%) se espera que este crecimiento sea moderado a nulo (menor al 5%). Por otro lado, también puede identificarse un grupo de empresas, un 15% del grupo analizado, que presenta expectativas de decrecimiento en el corto plazo (Figura 4.17).

Figura 4.17. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.17. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según el tamaño de la empresa.

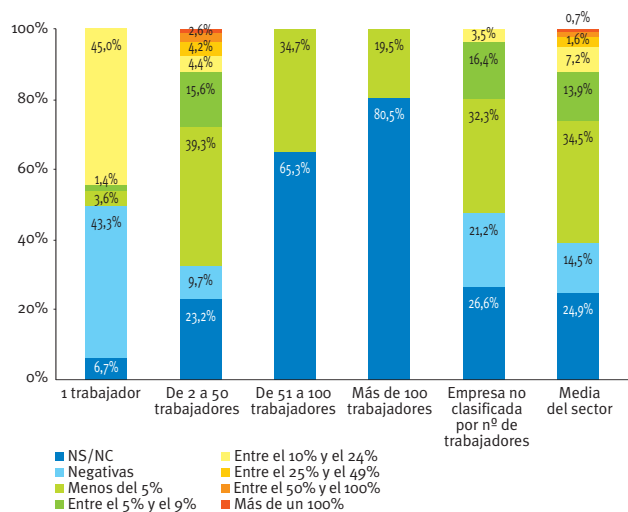
Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresa no clasificada por nº de trabajadores	Media del sector
Más de un 100%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
Entre el 10% y el 24%	45,0%	4,4%	0,0%	0,0%	3,5%	7,2%
Entre el 5% y el 9%	1,4%	15,6%	0,0%	0,0%	16,4%	13,9%
Menos del 5%	3,6%	39,3%	34,7%	19,5%	32,3%	34,5%
Negativas	43,3%	9,7%	0,0%	0,0%	21,2%	14,5%
NS/NC	6,7%	23,2%	65,3%	80,5%	26,6%	24,9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados segregados según tamaño de empresa permiten observar que las medianas y grandes empresas (más de 50 empleados) vislumbran un muy modesto incremento de la facturación (en ningún caso superior al 5%), si bien ninguna prevé descensos, y sólo entre las pequeñas se encuentran las más optimistas, con un 28% que espera aumentos superiores al 5% en los tres próximos años, cuestión relevante si se considera que este colectivo de empresas concentra el 60% de la ocupación del sector. Por su parte, las empresas de mayor tamaño (más de 100 trabajadores) expresan un alto grado de incertidumbre, pues el 80% elude responder a la pregunta sobre la evolución futura de la facturación, y las que lo hacen expresan crecimientos muy moderados o nulos (inferiores al 5%) (Tabla 4.17 y Figura 4.18).

Todo ello permite concluir que, a pesar de la situación de incertidumbre que genera la crisis, la tendencia de esta actividad es de un moderado crecimiento en el horizonte temporal de los próximos tres años, que se estima en una tasa de entre el 1,2% y el 1,5% anual.

Figura 4.18. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según el tamaño de la empresa.

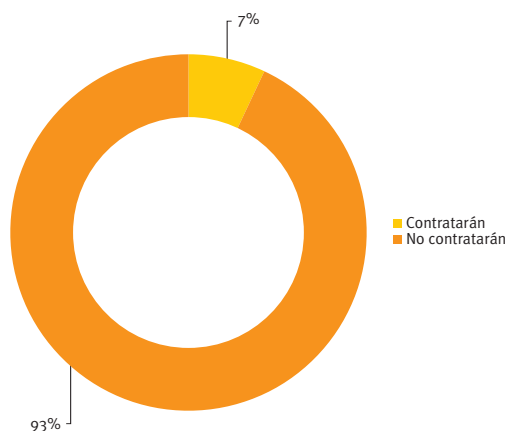


Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.4.2. Previsión de crecimiento del empleo en el corto plazo

Teniendo en cuenta el grado de madurez del sector, el contexto de marcada incertidumbre y las expectativas de crecimiento moderado de la facturación expresadas por las empresas, no resulta extraño que el porcentaje de empresas que tienen previsto realizar nuevas contrataciones en el corto plazo sea el más bajo (7%) del conjunto de sectores de la economía verde (Figura 4.19). Lo que tampoco resulta extraño ante la posibilidad de mejorar la productividad que una actividad de esta naturaleza tiene.

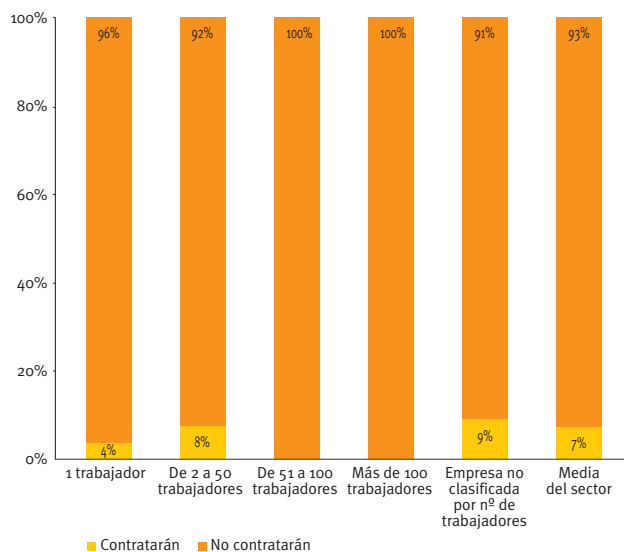
**Figura 4.19.** Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en empresas del sector de depuración y tratamiento de aguas residuales.



Fuente: Elaboración propia.

La información sobre la intención de contratar nuevos empleados en los dos grupos empresariales de mayor representatividad en el empleo (empresas de 2 a 50 y de 51 a 100 trabajadores), confirma la escasa propensión existente en el colectivo empresarial a realizar nuevas contrataciones. Mientras que en las empresas de 51 a 100 empleados ninguna tiene previsto contratar a más personal en el corto plazo, en las de 2 a 50 trabajadores sólo el 7,9% está dispuesto a hacerlo.

**Figura 4.20.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales según tamaño de empresas.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.4.3. Factores limitantes a la generación de empleo

Las expectativas de crecimiento de la facturación y el empleo son un buen reflejo de las inquietudes de las empresas del sector con respecto a la crisis económica. El sondeo realizado en el presente estudio sobre los principales obstáculos a la expansión percibidos por las empresas del sector confirma esta afirmación. Un 82% de las empresas identifican a la crisis como uno de los principales obstáculos a la expansión del sector. También la elevada inversión que suponen las actuaciones ambientales ha sido señalada por un alto porcentaje de empresas (37,7%) como freno al crecimiento. La débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos, el bajo cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por la Administración, así como la no consideración de la actuación ambiental como factor de competitividad, han sido otros de los obstáculos más citados entre las empresas de la muestra.

**Tabla 4.18.** Principales obstáculos a la expansión del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.

Principales obstáculos percibidos	%
Actual crisis económica	82,0%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	37,7%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	34,6%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la administración	24,9%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	24,9%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	23,2%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	21,3%
Aversión al cambio por parte de las estructuras	20,0%
Legislación ambiental poco exigente	18,4%
Otros factores	12,6%
NS/NC	3,1%

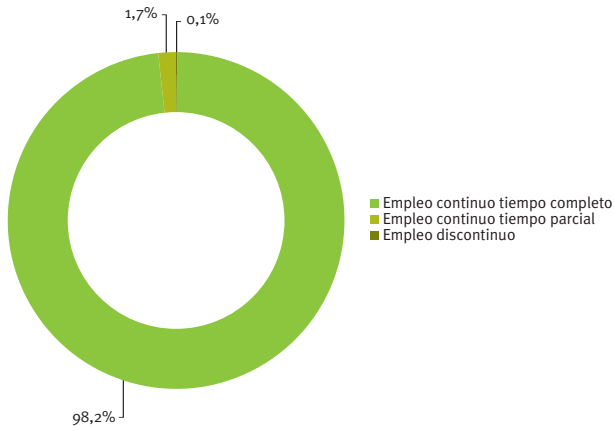
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.5. Caracterización del empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales

##### 4.3.5.1. Relaciones laborales

El sector de tratamiento y depuración de aguas residuales presenta un predominio absoluto del empleo continuo (99,9% de los empleos corresponde a este tipo de contrato), y dentro de éste del empleo a tiempo completo (98,2% del empleo total). La mejora integral de la gestión de las aguas residuales, tanto en el ámbito urbano como en el industrial, a resultas de la amplia regulación normativa, la mayor concienciación social, económica e institucional respecto al medio ambiente, los compromisos adquiridos a medio plazo por las administraciones a través de los diversos planes en la materia, así como el cada vez mayor control y vigilancia del cumplimiento de la legislación, han llevado a la consolidación laboral de los trabajadores del sector de tratamiento y depuración de aguas. Todo este conjunto de factores tiene además una marcada componente positiva en cuanto que contribuye a la profesionalización de los trabajadores.

**Figura 4.21.** El Empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según tipo de contrato.

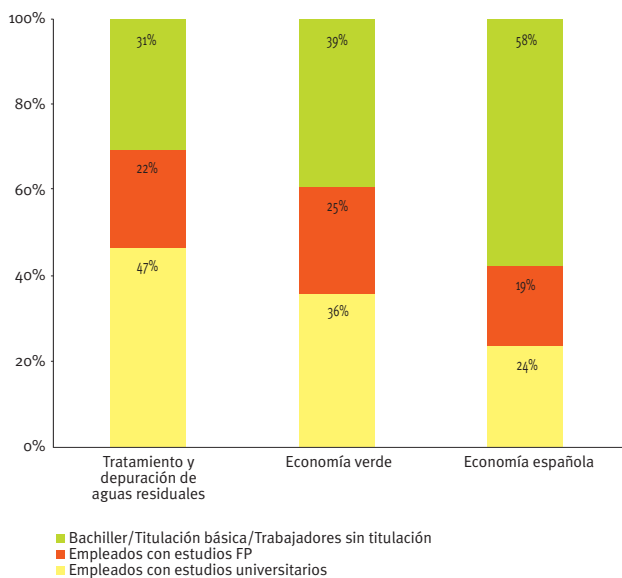


Fuente: Elaboración propia.

4.3.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

El nivel de formación de los trabajadores del sector es ligeramente superior a la media de la economía verde y considerablemente mayor al de la economía nacional. El empleo en este sector se encuentra representado por un 47% de titulados universitarios, un 22% con formación profesional y un 31% empleados con titulación de bachiller, titulación básica o sin ninguna titulación. Teniendo en cuenta el proceso de mecanización y automatización de procesos que está experimentando el sector, no debe sorprender que, en el corto y medio plazo, se reduzca la participación de los empleados con bajos niveles de formación.

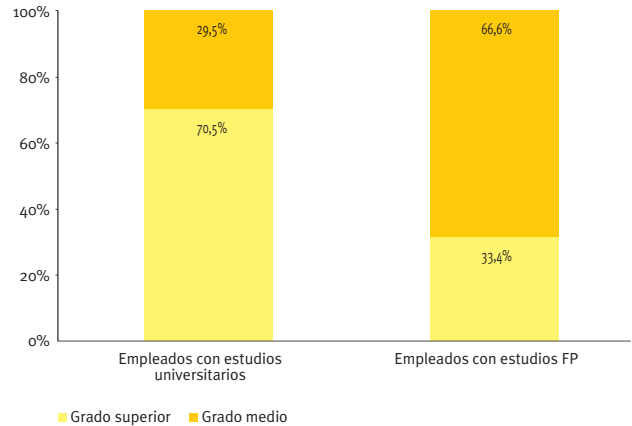
**Figura 4.22.** Distribución del empleo del sector de depuración y tratamiento de aguas residuales según nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

El grado de estudios que predomina entre los titulados universitarios es el superior, mientras que en el caso de los trabajadores con formación profesional priman los de grado medio.

**Figura 4.23.** Grado de formación del empleo en el sector de Depuración y tratamiento de aguas residuales según nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

Los datos recogidos en el trabajo de campo sobre el nivel formativo de los trabajadores del sector son coherentes con los perfiles formativos requeridos en los distintos puestos de trabajo de las actividades de tratamiento y depuración de aguas residuales identificadas en la tabla siguiente.

**Tabla 4.19.** Principales puestos de trabajo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.

SECTOR: TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Operador de estación depuradora de aguas residuales (EDAR)</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Estudios primarios o Sin estudios. Con menor frecuencia FP Grado Medio ESPECIALIDAD: CF Mecánica o CF Electricidad aunque lo más frecuente son peones no especializados.
<b>Operador de centro de control de estación depuradora de aguas residuales (EDAR)</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior. Con menor frecuencia titulación universitaria media. ESPECIALIDAD: CF Mecánica, CF Electricidad, CF Sistemas de regulación y control automático, CF Electromecánica, CF Electrónica.
<b>Responsable o encargado de estación depuradora de aguas residuales/técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior; FP grado medio, También titulación universitaria media y/o superior. ESPECIALIDAD: CF Electricidad; CF Mecánica y CF Química. Ingenierías Técnicas (Industrial o Químicas) y Licenciaturas (Biología, Química, Ciencias Ambientales o Farmacia).
<b>Director de planta de estación depuradora de aguas residuales/jefe/a de planta</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial, Química y Caminos), Licenciatura (Biología, Químicas, Farmacia y Ciencias Ambientales).

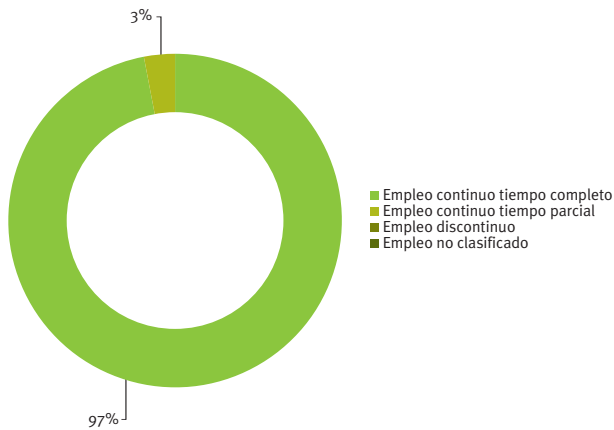
Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

4.3.6. Cualificaciones profesionales requeridas en las nuevas contrataciones y tipo de relación laboral

En coherencia con los resultados presentados con respecto al tipo de contrato que predomina en este sector, las nuevas contrataciones mantienen las mismas características en cuanto a

la estabilidad de los puestos de trabajo. La totalidad de las nuevas contrataciones se realizarían bajo la figura de empleo continuo, predominando el empleo a tiempo completo, que representa el 97% de los nuevos empleos (Figura 4.24).

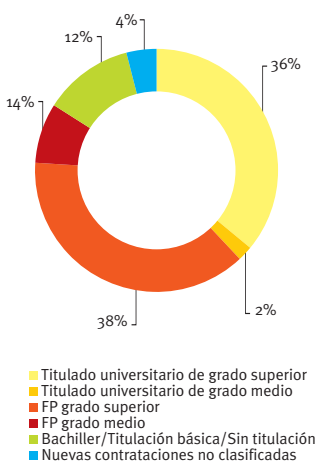
**Figura 4.24.** Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.



Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se refiere al perfil formativo de las nuevas contrataciones, tal y como se adelantó anteriormente, el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales está experimentando un proceso de automatización e informatización para el control y monitorización de procesos, que disminuye los requerimientos de mano de obra poco cualificada. Según los datos recogidos en el trabajo de campo realizado, sólo un 12% de las nuevas contrataciones correspondería a personas con titulación básica o sin titulación, mientras que se priorizaría la contratación de personas con formación profesional (sobre todo de grado superior; el 38% de las nuevas contrataciones) y los titulados universitarios de grado superior (el 36% de las nuevas contrataciones) (Figura 4.25).

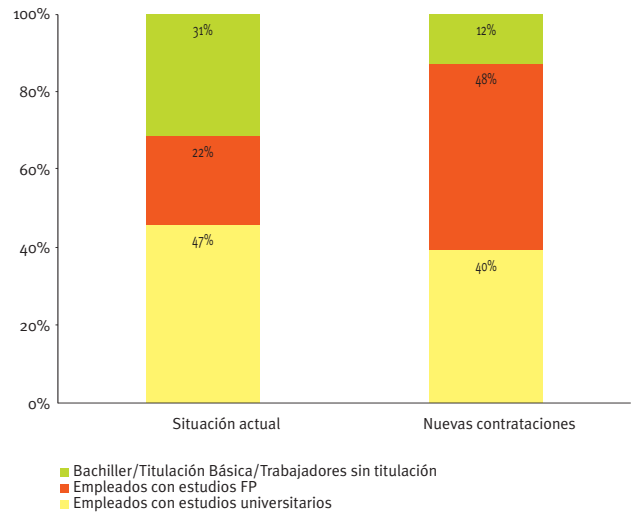
**Figura 4.25.** Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.



Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre la distribución del empleo actual y las nuevas contrataciones según niveles formativos evidencia un claro cambio en el nivel formativo del sector, que prioriza mayores niveles y grados de formación (Figura 4.26).

**Figura 4.26.** Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.



Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.7. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector del tratamiento y depuración de aguas

Como en el resto de los sectores analizados, las necesidades formativas más relevantes se encuentran relacionadas directamente con la actividad del sector: en primer lugar, la formación sobre contaminación de aguas (valoración media de 7,4) y los residuos (valoración media de 6,7), que constituye otro de los principales vectores ambientales de la actividad (lodos de depuradora) (Figura 4.27).

Llama la atención el alto interés mostrado por las empresas en materias relacionadas con la ecoeficiencia, como, por ejemplo, la eficiencia energética (valorada con un 6,5), la responsabilidad social empresarial (6,4), las mejores tecnologías disponibles (6,3) y las energías renovables (6,0). Este elevado interés pone de relieve el relativo alto nivel de concienciación y compromiso de las empresas de sector.

Con valoraciones de interés medio-alto se encuentran la formación básica sobre medio ambiente (6,0), contaminación de la atmósfera (5,9), de los suelos (5,8), legislación ambiental (5,8), educación ambiental (5,7), sistemas de gestión ambiental (5,5), análisis de riesgos ambientales (5,2), contaminación acústica (5,0) y auditoría ambiental (5,0).

Por otro lado, mientras que la formación en estrategias de responsabilidad social empresarial se encuentra muy valorada entre las empresas del sector, la comunicación ambiental suscite un interés medio-bajo, a pesar de ser estas materias complementarias.

Finalmente, como en el resto de sectores analizados, las materias más avanzadas relacionadas con medidas preventivas enmarcadas en la Política Integrada de Producto (PIP), como el análisis del ciclo de vida, el sistema de compra verde, el ecodiseño y el ecoetiquetado, han obtenido valoraciones medias muy bajas (entre 2,6 y 4 puntos).

**Figura 4.27.** Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales. (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad)



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

Las actividades de tratamiento y depuración de aguas residuales forman parte de un sector maduro (ciclo integral del agua) que se ha ido consolidando progresivamente en los últimos 15 años. Este proceso de consolidación abarca desde el ámbito técnico y profesional hasta al organizativo.

Previo al análisis del grado de organización empresarial del sector, el origen del capital y su nivel tecnológico, resulta de interés presentar someramente la situación del mercado en el que opera el sector de gestión y tratamiento de aguas residuales.

Los demandantes de los servicios que ofrecen las empresas del sector y la estructura de las empresas que operan en este mercado difieren según el tipo de actividad.

En el caso de las aguas residuales urbanas, los clientes son las administraciones públicas. A su vez, y a pesar de que la tendencia apunta hacia la privatización de los servicios a través de licitaciones o concesiones, aún es muy relevante la presencia de empresas públicas o mixtas que cuentan con participación en su capital y gestión de entes locales, supralocales (diputaciones) o autonómicos. Paralelamente, también operan en este mercado grandes empresas del ámbito autonómico que han iniciado recientemente procesos de expansión a nivel nacional o incluso internacional a través de la absorción de empresas de tamaño medio. Sirva como ejemplo de este escenario los datos presentados en el Informe estadístico 2008 de la EUREAU (Statistics overview on water and wastewater in Europe 2008), que señalan que en el año 2005, el 72% de los

operadores de tratamiento y depuración de aguas residuales eran públicos, el 13% privado y el 15% mixto. En este sentido, el origen del capital de las empresas del sector es primordialmente público, aunque puede apreciarse una participación privada significativa.

Cuando se trata de provisión de servicios de depuración de aguas a empresas o de suministro de equipos, componentes o productos químicos, son las empresas y entes productores de éstas los demandantes del servicio, y, en este caso, el capital de las empresas que operan en este ámbito es estrictamente privado.

En cuanto a la posición competitiva de España en esta actividad, y como corresponde a un sector que está alcanzando un estadio de madurez, las empresas españolas están iniciando un proceso de internacionalización. Si bien no constituye un modelo frecuente en el sector, resulta paradigmático el caso del Grupo Agbar, que se encuentra actualmente en un proceso de diversificación de la actividad (servicios sanitarios) y de expansión internacional destacado (América Latina, China...).

##### 4.3.8.1. Organización del sector

Las empresas de este sector cuentan con una amplia red de asociaciones y federaciones empresariales que buscan favorecer el desarrollo del sector a través de la colaboración interempresarial, el intercambio de conocimientos y la coordinación y colaboración con la Administración pública en materia de legislación, reglamentación y actualización técnica.

Esta red de entidades se estructura en diferentes ámbitos geográficos (autonómico, nacional y europeo) con el objeto de establecer un sistema de cooperación y coordinación entre las empresas, potenciando el avance conjunto de un sector estratégico y fundamental para el desarrollo económico y para la consecución de unos estándares óptimos de calidad ambiental.

Entre las principales asociaciones empresariales del sector, destacan las siguientes:

##### Ámbito nacional

- Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS), fundada en 1973 con más de 120 empresas asociadas que dan servicio de abastecimiento y saneamiento de agua a 31 millones de habitantes.
- Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas (AQUA España), fundada en 1983 con más de 100 empresas asociadas.
- Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones (AGA), fundada en 1995, que cuenta con 62 miembros.

##### Ámbito europeo

- Unión Europea de Asociaciones Nacionales de Distribución de Agua y Servicios de Saneamiento (EUREAU), fundada en 1975, y que reúne a las asociaciones nacionales de más de 25 países de la Unión Europea.
- Federación Europea de Tratamiento del Agua (AQUA Europa), que se coordina con las asociaciones de Alemania, Bélgica, Dinamarca, Estados Unidos, Francia, Holanda, Irlanda, Italia, Reino Unido, Suecia y Suiza.

#### 4.3.8.2. Origen del capital de las empresas

El origen del capital de las empresas del sector de gestión y tratamiento de aguas es fundamentalmente nacional y local, con notable presencia de capital público en el caso de las empresas dedicadas a la depuración de aguas residuales urbanas. Únicamente las grandes empresas del sector presentan participación de capital extranjero, como es el caso del Grupo Agbar, controlado mayoritariamente por la multinacional francesa Suez Environnement.

Ha sido también relevante la entrada en el mercado de la depuración de aguas residuales urbanas de grandes grupos empresariales que operan en otros sectores, principalmente en el sector de la construcción, que han diversificado su actividad, concediendo especial importancia a los servicios medioambientales (residuos, aguas y energía).

En aquellas empresas del sector dedicadas a la fabricación y suministro de equipos y productos para la depuración de aguas residuales, es más frecuente encontrar participación de capital extranjero. Se trata, por lo general, de empresas de origen europeo que distribuyen de forma exclusiva, a través de filiales o delegaciones en España, sus sistemas y tecnologías de depuración de aguas.

#### 4.3.8.3. Nivel tecnológico y prospectiva tecnológica del sector

Las implicaciones tanto sanitarias como ambientales de esta actividad, la mayor concienciación sobre la importancia de cuidar y proteger el agua como recurso, junto con el desarrollo de una normativa más exigente de calidad del agua, han sido los principales motores del desarrollo tecnológico del sector. El nivel tecnológico es, en general, elevado y, dada la madurez del sector y de las tecnologías aplicadas, el grueso de las innovaciones se corresponde a perfeccionamientos y mejoras de tecnologías existentes.

A continuación se presentan algunas de las principales novedades tecnológicas que afectarán tanto a la actividad en su conjunto como a los puestos de trabajo asociados a ella.

##### A. TRATAMIENTOS AVANZADOS DE AGUAS RESIDUALES

El coste real del agua y las exigencias normativas cada vez más estrictas en cuanto a la calidad de los tratamientos han propiciado el desarrollo de tecnologías de tratamiento avanzado para dar respuesta a la cada vez mayor complejidad de los procesos de depuración de aguas residuales urbanas e industriales.

##### Tratamientos físico-químicos

###### · *El uso de reactivos de propiedades avanzadas*

El uso de reactivos sigue siendo necesario en la depuración y acondicionamiento de las aguas, aunque su necesidad se ha visto reducida por el uso de otro tipo de tecnologías físico-químicas. Dadas las restricciones que se imponen a su uso, se han desarrollado nuevos productos químicos con propiedades similares a los tradicionales, pero menos contaminantes y de fácil biodegradabilidad. Asimismo, se han optimizado los sistemas para que las dosis de aplicación sean mínimas.

##### Tecnologías asociadas:

- Desarrollo de nuevos productos: coagulantes, floculantes, oxidantes, antiespumantes y reactivos multi-propiedades/multifunción.

##### *Tecnologías de membranas*

La tecnología de membranas ha supuesto un avance importante dentro del tratamiento de las aguas, tanto en el abastecimiento (desalación de agua de mar, pretratamiento de las aguas de abastecimiento), como en la depuración (desarrollo de reactores de membrana-BRM).

##### Tratamientos biológicos

Se contempla el tratamiento biológico como un proceso en el que los microorganismos son los verdaderos artífices de la depuración de las aguas residuales.

- Incorporación de los desarrollos y tecnologías biológicas a la mejora del rendimiento del sistema de tratamiento.
- Mejora y optimización de cepas microbianas responsables de la depuración para optimizar su rendimiento y especificidad por los diferentes contaminantes.

##### B. LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA COMO FUENTE ALTERNATIVA DE RECURSOS

Al promulgarse normativas cada vez más exigentes respecto a los límites de vertido para la preservación del medio receptor, las tecnologías de tratamiento han avanzado enormemente y siguen en este proceso, consiguiendo altos grados de depuración. Para minimizar los costes asociados al saneamiento y dar un buen uso a un agua tratada de buena calidad, se plantea la reutilización como una fuente alternativa y muy interesante para disminuir la demanda de los recursos hídricos naturales. Este hecho ha tenido que venir precedido de una concienciación social importante y de una normativa que regule las diferentes calidades del agua a reutilizar en función de sus usos.

##### Tecnologías asociadas

- Aplicación e implantación generalizada de tecnologías avanzadas de tratamientos terciarios: eliminación, desinfección y desmineralización.
- Técnicas de análisis del agua en tiempo real y valoraciones toxicológicas interpretativas.
- Sistemas de distribución del agua regenerada.
- Evaluación y comunicación del impacto sobre el medio ambiente.
- Tecnologías de información/formación al usuario.

##### C. DISMINUCIÓN DEL CONSUMO ESPECÍFICO DEL AGUA EN TODOS LOS SECTORES

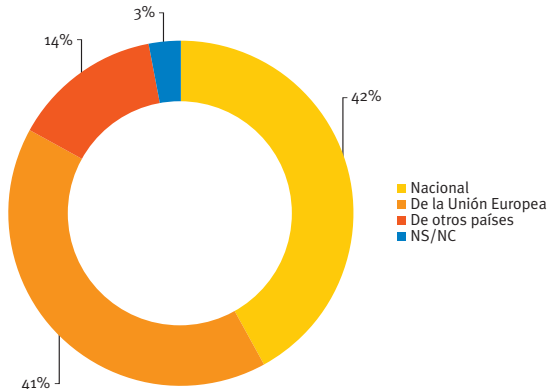
El establecimiento del precio del agua en su valor real, incluyéndose los costes asociados a su captación, acondicionamiento, distribución y tratamiento, y la imposición de criterios más restrictivos en la adjudicación de cupos de captación de agua para la industria, están obligando a los consumidores y a las empresas a racionalizar su uso. Esto trae como consecuencia el desarrollo de nuevas tecnologías capaces de reducir el consumo de agua y disminuir el coste asociado a su disponibilidad y tratamiento.

#### 4.3.8.4. Procedencia espacial de la maquinaria y tecnología del sector

El trabajo de campo desarrollado en el presente estudio permite afirmar que el grado de dependencia de la tecnología procedente del extranjero es considerable: un 55% de las tecnologías aplicadas procede de otros países, si bien también es relevante la presencia de tecnología nacional (Figura 4.28).



**Figura 4.28.** Procedencia de las tecnologías aplicadas en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.



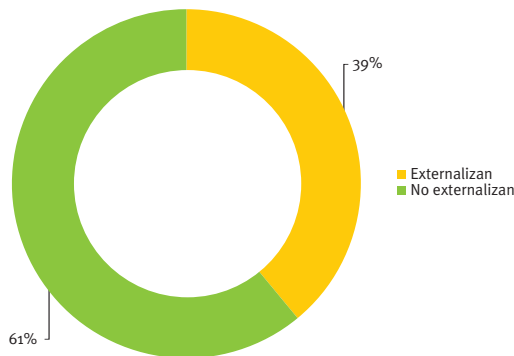
Fuente: Elaboración propia.

**4.3.9. Efecto arrastre del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales**

Como se ha podido observar a lo largo del presente capítulo, el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales tiene un peso considerable en el empleo verde (11% del empleo total). Sin embargo, su impacto real sobre el empleo es mayor si se toman en cuenta los empleos indirectos que genera esta actividad.

Un primer indicador del efecto multiplicador de este sector sobre el resto de actividades industriales y terciarias es la externalización de operaciones de producción de componentes y servicios. Según los datos recopilados en el trabajo de campo, un 39% de las empresas del sector externalizan alguna operación de producción de componentes o servicios (Figura 4.29). Entre las operaciones más comúnmente externalizadas resaltan la fabricación de componentes metálicos, mecánicos y eléctricos, sobre todo en empresas centradas en la fabricación de maquinaria y equipos, o el ensamblaje, comercialización y mantenimiento de equipos de depuración en las empresas de tratamiento y depuración propia-mente dichas.

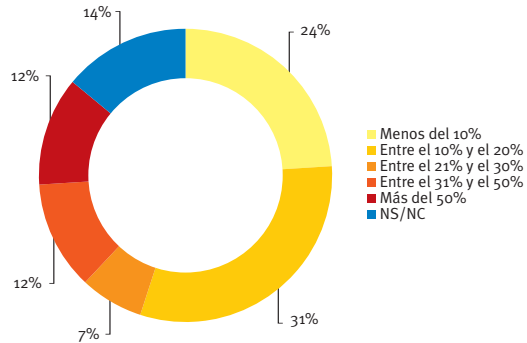
**Figura 4.29.** Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales.



Fuente: Elaboración propia.

El volumen de la externalización realizada supone, en la mayoría de los casos (el 55% de las empresas analizadas), menos del 20% de la cifra de negocio de la empresa. Sin embargo, para un porcentaje no despreciable (12%), los procesos de externalización suponen más del 50% de su cifra de negocio (Figura 4.30).

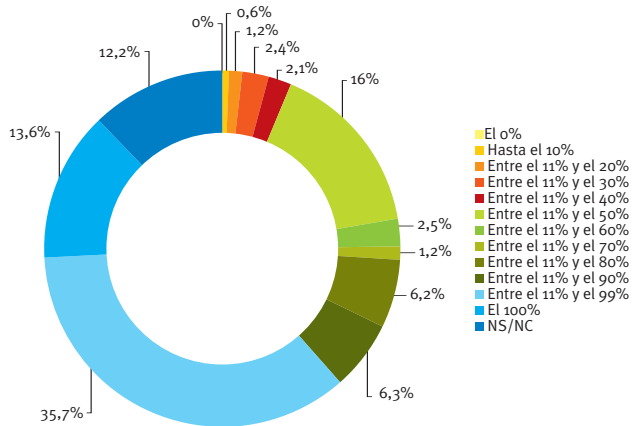
**Figura 4.30.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que en un 35,7% de las empresas el total de la externalización realizada se dirige a empresas que no pertenecen a la economía verde (Figura 4.31). El indicador de externalización general del sector, que resulta del cálculo de la media ponderada de los porcentajes de externalización de cada intervalo, es de un 58%, lo que ubica a este sector como el segundo de mayor efecto arrastre de la economía verde.

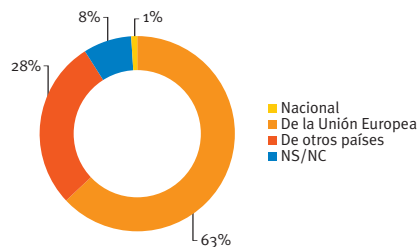
**Figura 4.31.** Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.



Fuente: Elaboración propia.

La externalización realizada por parte del sector de gestión y tratamiento de aguas residuales tiene notable impacto sobre la economía nacional, ya que el 63% de la actividad externalizada es ejecutada por empresas españolas. El efecto arrastre sobre la Unión Europea es sensiblemente menor (supone un 28% de la externalización) y poco relevante, aunque no despreciable, el correspondiente a otros países (un 8% de la externalización).

**Figura 4.32.** Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

## 4.3.10. Análisis DAFO del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Sector maduro</b> La extensa normativa en materia de aguas residuales promulgada en el plano europeo y nacional desde hace más de dos décadas ha contribuido a la consolidación y maduración del sector, lo que tiende a traducirse en la ralentización del crecimiento, con tendencia al estancamiento, e incluso contracción. El nuevo Plan Nacional de Calidad de las Aguas (2007-2015), aunque prevé actuaciones, estará más dirigido a mejorar la calidad de los procesos o a la construcción de depuradoras en aglomeraciones urbanas de reducido tamaño, con lo que el impacto sobre el empleo se prevé poco relevante.</li> <li>· <b>Automatización de tareas operativas en las depuradoras de aguas residuales</b> En los últimos años, la investigación, el desarrollo y la búsqueda de mejoras competitivas han promovido la automatización de tareas operativas en las depuradoras de aguas residuales. Esta situación puede conllevar la disminución de puestos de los puestos de trabajo menos cualificados.</li> <li>· <b>Excesiva dependencia del gasto público</b> El sector público es la fuente fundamental de financiación del sector. Esta gran dependencia constituye una debilidad importante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Crisis económica</b> La puesta en marcha de las actividades del Plan nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015 depende de la dotación de recursos públicos. En un escenario de crisis económica mundial y rápido crecimiento del déficit público, existe mucha incertidumbre sobre la evolución del gasto público que obstaculice el cumplimiento de los objetivos interanuales y, por ende, la expansión de este sector de la economía verde.</li> <li>· <b>Falta de seguimiento y control del cumplimiento normativo</b> La falta de un adecuado control en el cumplimiento de normativas de impacto directo en el desarrollo de este sector, especialmente en el sector industrial, anula el potencial efecto positivo de dichas medidas, ya que eliminan los incentivos construidos por los instrumentos normativos.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Desarrollo tecnológico e I+D</b> El sector ha alcanzado importantes niveles de desarrollo tecnológico, lo que le está permitiendo expandir su campo de acción hacia nuevos nichos de mercado.</li> <li>· <b>Desarrollo de nuevo productos y servicios</b> La mayor concienciación sobre la problemática del agua, tanto en términos de su distribución como de su calidad, ha generado nuevas necesidades de servicios y productos en el mercado de depuración y saneamiento que este sector ha sabido aprovechar.</li> <li>· <b>Capacidad de internacionalización</b> La extensa trayectoria del sector de la gestión de aguas ha conducido a una notable profesionalización y fortalecimiento empresarial, lo que facilita su internacionalización y aprovechamiento del gran potencial existente en los mercados de las economías emergentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015</b> El Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015 prevé la construcción de nuevas estaciones de depuración de aguas residuales. En consecuencia, es previsible la creación de puestos de trabajo para las operaciones de construcción y mantenimiento de dichas estaciones.</li> <li>· <b>Incremento del precio del agua</b> La apuesta por la reutilización de aguas en España se ha visto reforzada en los últimos años por el incremento del precio del agua y el canon de saneamiento. En este sentido, se puede destacar que, en la actualidad, la reutilización de aguas supone alrededor de un 13% del total de las aguas depuradas, dato que muestra el elevado potencial de esta actividad para la generación de nuevos puestos de trabajo.</li> <li>· <b>Incremento de la población</b> El aumento de la población en España, así como los recientes procesos urbanísticos, hacen prever un aumento de las necesidades de tratamiento de aguas residuales y, por consiguiente, un aumento de las instalaciones para la depuración de las aguas residuales.</li> <li>· <b>Gestión y mantenimiento de depuradoras de aguas residuales industriales</b> El incremento de los requerimientos ambientales a las empresas ha promovido la construcción de un mayor número de depuradoras de aguas residuales industriales. Existe, pues, un importante potencial de generación de puestos de trabajo asociados a la puesta en marcha, gestión y mantenimiento de depuradoras de aguas residuales industriales.</li> </ul>

## 4.3.11. Marco normativo del sector

Agua	Programa AGUA	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reforma de las confederaciones hidrográficas, incorporando a las comunidades autónomas al proceso de toma de decisiones y de control público del uso del agua y de su calidad y fomentando la participación de todos los ciudadanos en la gestión del agua</li> <li>· Creación de un Banco Público del Agua, que permitirá reasignar los derechos históricos al agua con criterios de equidad, eficiencia y sostenibilidad</li> <li>· Establecimiento de tarifas del agua acordes con los costes reales de obtención y de tratamiento del agua, moduladas en función del beneficio económico generado por la utilización del agua, según lo exige la normativa europea</li> <li>· Acometimiento de las actuaciones de mejora de la gestión y del suministro de agua de calidad, acordes con las necesidades existentes y, en particular, las dirigidas a:</li> <li>· Optimización de las infraestructuras de almacenamiento y distribución existentes (tanto de regadío como de abastecimiento urbano)</li> <li>· Depuración y reutilización</li> <li>· Desalación</li> </ul>

<b>Agua</b>	<b>Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Definición y aseguramiento de los caudales ambientales</li> <li>· Protección de la biodiversidad y los dominios públicos hidráulicos y marítimo-terrestres como territorio</li> <li>· Gestión de los dominios públicos hidráulico y marítimo-terrestre para asegurar la calidad y el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas, de transición y costeras</li> <li>· Fomento de la participación pública y aseguramiento de una administración del agua transparente</li> <li>· Potenciación de la concertación, cooperación y coordinación interadministrativa para mejorar la dotación y los niveles de servicios a la población</li> <li>· Protección de los derechos de las generaciones actuales y futuras a un agua de calidad y a la conservación de los ecosistemas y del rico y abundante patrimonio natural español</li> <li>· Actuaciones en aglomeraciones urbanas que no disponen de depuradora o cuyas infraestructuras no están conformes</li> <li>· Actuaciones en aglomeraciones urbanas por las declaraciones de zonas sensibles tanto inter- como intra-comunitarias</li> <li>· Actuaciones para cubrir necesidades futuras (remodelaciones de depuradoras actualmente conformes, tanques de tormenta, etc.)</li> <li>· Actuaciones para garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, algunas de las cuales afectarán a aglomeraciones urbanas menores de 2.000 h-e, que deberán disponer de un tratamiento adecuado</li> <li>· Actuaciones de saneamiento (redes de colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales, sin incluir depuración)</li> <li>· Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y la depuración</li> </ul>
-------------	--	---

## 4.4. Gestión y tratamiento de los residuos

### 4.4.1. Introducción

El crecimiento económico que ha experimentado España en los últimos años ha llevado asociado, de la misma forma que en otros países europeos, un incremento en la generación de residuos. La gestión inadecuada de los residuos generados produce notables impactos en el medio receptor, pudiendo provocar contaminación en el agua, en el suelo, en la atmósfera, y afectar a los ecosistemas y a la salud humana.

Consciente de esta problemática, la Unión Europea ha hecho de la política de prevención, reciclaje y valorización de los residuos uno de los ejes prioritarios de su política ambiental. Durante más de 30 años se ha venido desarrollando una política en materia de residuos con el fin último de prevenir y fomentar la adecuada gestión de los residuos de forma que se conviertan en recursos y contribuir al ahorro de las materias primas y la conservación de los recursos naturales.

Desde la aprobación de la Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos, y de la Directiva 75/439/CEE, de 16 de junio de 1975, relativa a la gestión de aceites usados, se han venido promulgando diversas normativas en materia de residuos (Directiva 91/686/CEE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a residuos peligrosos, Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos, Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos, Decisión de la Comisión de 16 de enero de 2001, que modifica la Decisión 2000/532/CE, y en la que se recoge la nueva redacción de la lista/catálogo de residuos, Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos, entre otras), sin olvidar el desarrollo de otras normativas de residuos específicos (Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases, Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre de 2003, por la que se modifica la Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE, etc.).

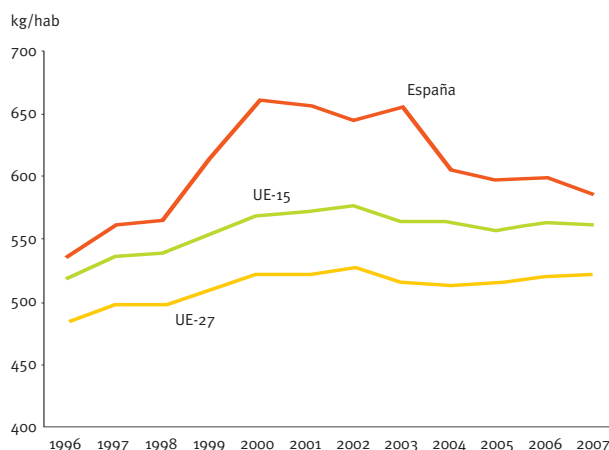
Recientemente, el 20 de octubre de 2008, el Consejo de Ministros de la Unión Europea aprobó la Directiva 2008/98/CE, por la que se deroga la Directiva 2006/12/CE de residuos. Esta revisión pretende simplificar y modernizar la legislación de residuos existente, aplicar una política de prevención de residuos más ambiciosa y eficaz, y promover la reutilización y el reciclado.

En el plano nacional, la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, por la que se transpone la Directiva comunitaria 91/156/CEE del Consejo, de 18 de marzo de 1991, tiene la consideración de legislación básica sobre la protección del medio ambiente y supuso el primer paso para desarrollar la estrategia en materia de residuos iniciada por la Unión Europea. Posteriormente, la incorporación al Derecho interno español

de las normas comunitarias relacionadas con la gestión de residuos, así como el desarrollo de la correspondiente normativa autonómica, han contribuido a lo largo de los últimos años a una mayor sensibilización de las administraciones, los sectores económicos y la sociedad, se han incrementado las infraestructuras para el tratamiento de los residuos y se ha consolidado un sector empresarial especializado en la gestión de los residuos.

Los datos disponibles de generación y gestión de residuos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) confirman dicha tendencia. Entre las variables que nos informan de esta evolución, encontramos la tasa de generación de residuos urbanos (kg/hab). Tal y como muestra la Figura 4.33, a partir de 2003 la cantidad de residuos urbanos generados por habitante decrece de forma continua, tras un período inicial de crecimiento de esta variable. Los datos provisionales para el año 2007 indican que en España se generaron 588 kg de residuos urbanos por habitante y año, valor bastante inferior a los 662 kg/hab/año producidos de media en el año 2000 y que representa el máximo valor del período 1996-2007. Esta tendencia muestra, por otro lado, el acercamiento progresivo a los niveles de producción de residuos per cápita de la Unión Europea (UE) de los quince.

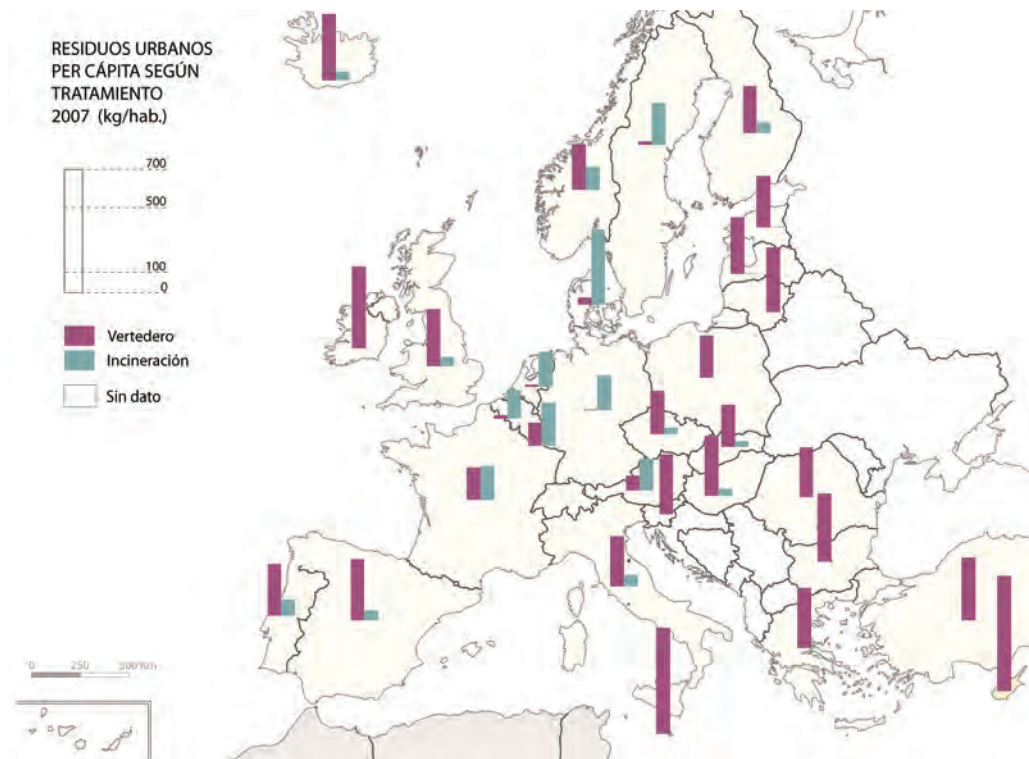
Figura 4.33. Cantidad de residuos urbanos generados por habitante y año.



Fuente: MARM, INE, Eurostat.

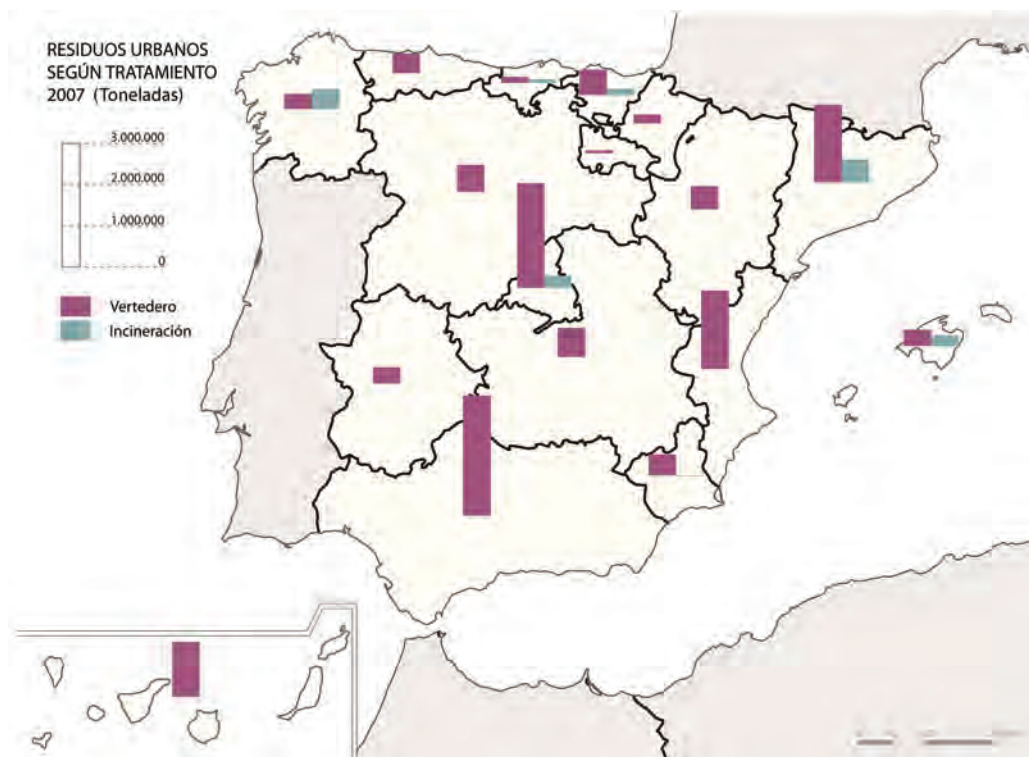
En cuanto a la gestión de residuos en el período 1990-2007, el destino final prioritario de los residuos urbanos en España fue el vertido controlado. Este método de eliminación disminuyó tan sólo en un 7% desde 2003, con lo que en el año 2007 el vertedero controlado aún suponía el destino final de un 46% de los residuos producidos. En el período 1996-2007, la cantidad de residuos urbanos por habitante destinados a vertedero creció en España un 17,4%, mientras en la UE-27 disminuyó un 26,3%. España fue el séptimo país de la UE-27 que más residuos urbanos por habitante envió a vertedero en 2007 (350 kg/hab).

Mapa 4.10. Residuos urbanos per cápita destinados a vertedero e incineración en Europa.



Fuente: Elaboración OSE a partir de los últimos datos publicados en 2009 por Eurostat.

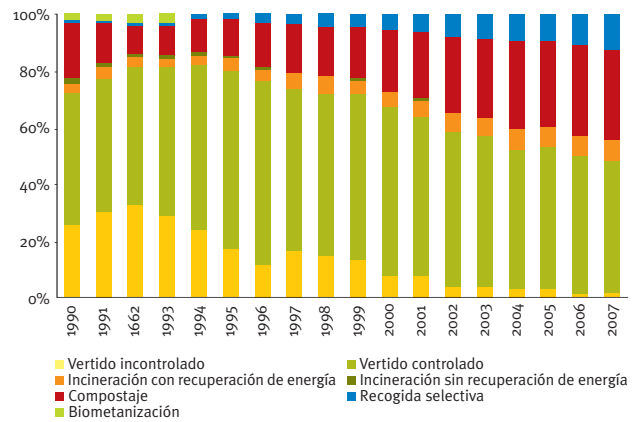
Mapa 4.11. Residuos urbanos vertidos e incinerados por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de los últimos datos publicados en 2009 por el MARM.

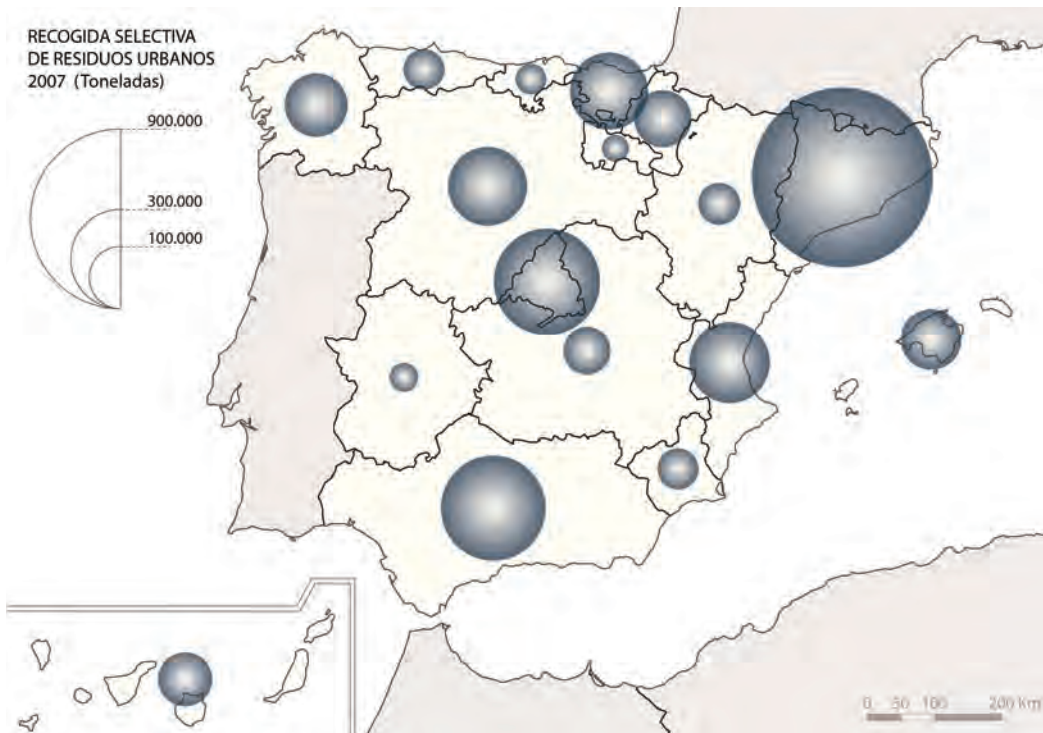
El segundo método de gestión más empleado fue el compostaje, cuya importancia se incrementó desde 1990, llegando a representar un 32% en 2007. La recogida selectiva creció significativamente, pasando del 0,5% en 1990 al 12% en 2007. El cuarto método de tratamiento fue la incineración de residuos urbanos con recuperación de energía, que supuso el 7% del tratamiento de los residuos urbanos generados en España. En comparación con la media de la UE-27 (104 kg/hab), la cifra de residuos incinerados en España (58 kg/hab) no fue muy elevada. No obstante, el crecimiento de este sistema de eliminación en España en el período 1996-2007 fue de los más altos de la UE-27, experimentando un incremento de 132%. La incineración sin recuperación energética prácticamente ha desaparecido en España, mientras que el vertido incontrolado disminuyó progresivamente, pasando del 26% al 1% en el período estudiado. En 2004 apareció un nuevo método de tratamiento, la biometanización, a la que se destinaron en 2007 el 2% de los residuos urbanos (Figura 4.34).

Figura 4.34. Evolución del tratamiento de residuos urbanos en España.



Fuente: Elaboración OSE a partir de los últimos datos publicados en 2009 por el MARM.

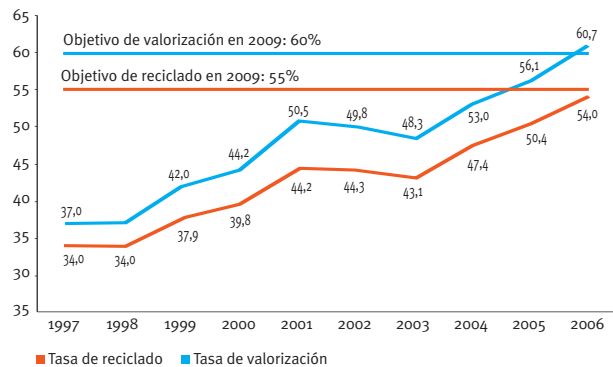
Mapa 4.12. Recogida selectiva por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de los últimos datos publicados en 2009 por Aspapel/Recipap y Ecovidrio.

Los residuos de envases (incluidos los materiales de envasado de vidrio, plástico, papel y cartón, acero, aluminio, madera y otros) en 2006 España alcanzó una tasa de valorización del 60,7%, superando así la meta establecida por el Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, que fijaba como uno de sus objetivos para el año 2009 una tasa de valorización de envases del 60%. Dicho Real Decreto, que traspone la Directiva 2004/12/CE, que modifica los objetivos fijados en la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases, fija también como objetivo alcanzar una tasa de reciclado del 55%. Como puede observarse en la Figura 4.35, en 2006 España alcanzó una tasa de reciclado del 54%.

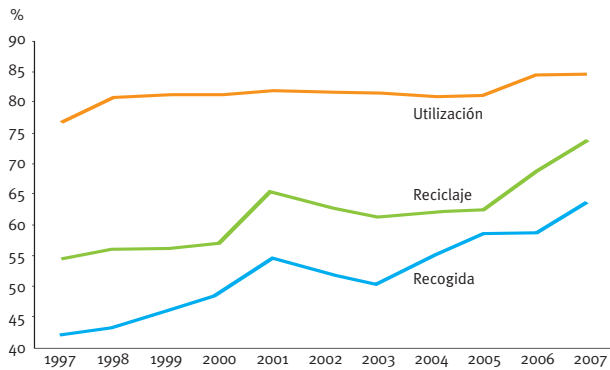
Figura 4.35. Tasas anuales de reciclado y valorización de residuos de envases (%).



Fuente: MARM, INE, Eurostat. Nota: Últimos datos disponibles.

Si se analizan las tasas de recogida y reciclado por tipo de material, observamos que la tasa de recogida de los residuos de papel-cartón, que en 2003 se situaba en el 50,5%, se ha incrementado progresivamente, hasta alcanzar en 2007 el 63,9%, situándonos en la media de la Unión Europea. Para el período 2004-2007, la recogida de papel se ha incrementado un 34,9%, pasando de 3,6 a 4,9 millones de toneladas. Por su parte, la tasa de reciclaje en 2003 se situaba en el 61,6%, incrementándose durante el período 2004-2008 hasta alcanzar el 74,9% (Figura 4.36). Estos valores nos sitúan por encima de la media de la Unión Europea y en el grupo de cabeza, con Austria, Suecia y Alemania.

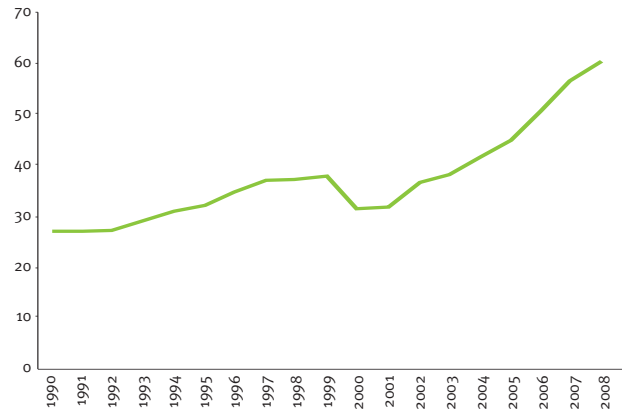
**Figura 4.36.** Tasas anuales de recogida y reciclado de residuos de papel-cartón.



Fuente: MARM, INE, Eurostat. Nota: Últimos datos disponibles.

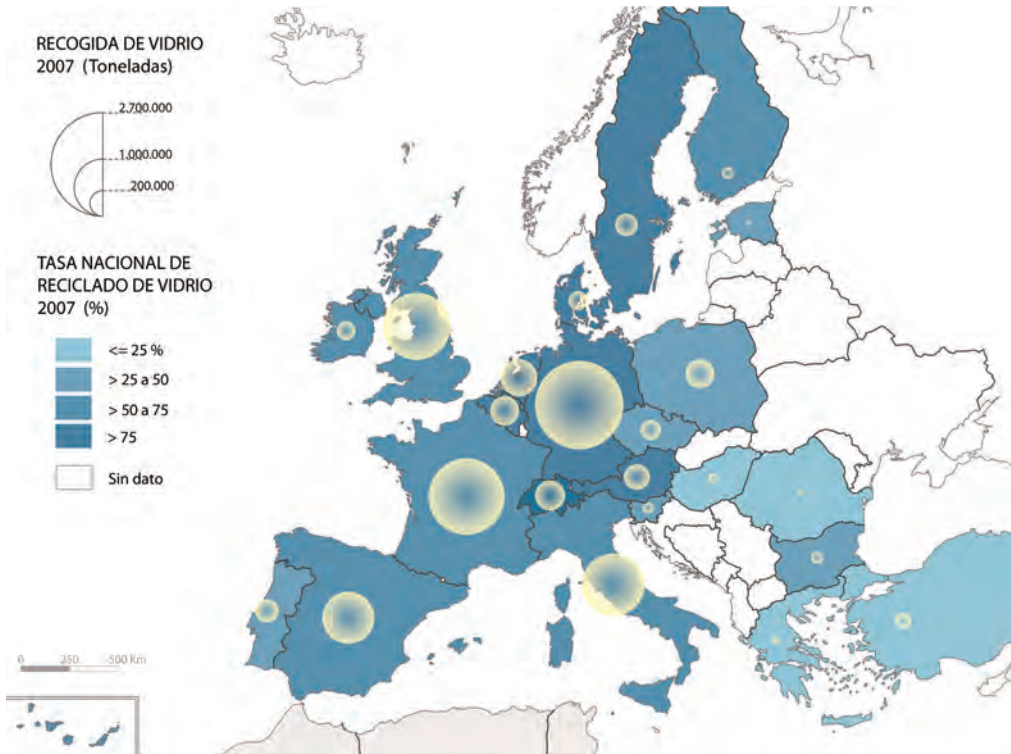
El análisis de la evolución del reciclado de vidrio en el último quinquenio muestra que se ha reciclado casi un 50% más, pasando de los 10,1 kg/hab en 2003 a los 14,5 de 2007 (Figura 4.37). La cifra total de vidrio reciclado en 2008 se ha situado en 972.658 toneladas, lo que supone un incremento de más de 9% respecto al año anterior y una tasa de reciclado del 60,3%. Con ello se ha superado en un 0,3% el objetivo mínimo del 60% de tasa de reciclaje fijada por la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y sus residuos.

**Figura 4.37.** Tasas anuales de reciclado de residuos de envases de vidrio.



Fuente: MARM, INE, Eurostat. Nota: Últimos datos disponibles.

**Mapa 4.13.** Recogida y tasa de reciclaje del vidrio para Europa.

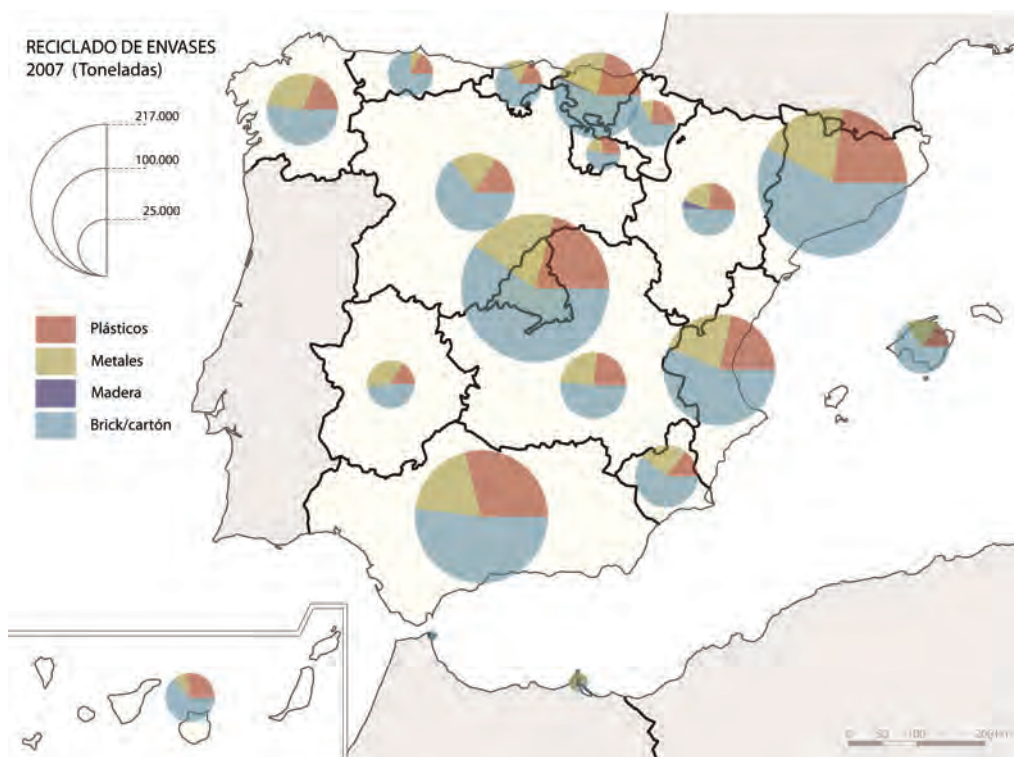


Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de Ecovidrio, 2009. Nota: Últimos datos disponibles.

En cuanto a la tasa de reciclaje de los plásticos, aumentó considerablemente del 7% al 33% en el período 1997-2007, superando los objetivos exigidos para 2008 por el PNIR 2008-2015 (el 22,5% en 2008 y el 50% en 2012). Andalucía (19,6%), Cataluña (19,3%), la Comunidad de Madrid (17,2%) y la Comunidad

Valenciana (10,1%) fueron los territorios donde más plásticos se reciclaron. En los metales se produjo una disminución y estancamiento desde 2005, alcanzando una tasa de reciclaje del 63% en 2007. Aun así, la cifra superó los objetivos exigidos para 2008 (el 50% en 2008 y el 80% en 2012).

Mapa 4.14. Reciclaje de plásticos y metales (acero y aluminio) por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de Ecoembes, 2009

Si bien el tratamiento y gestión de los residuos es una actividad ambiental madura, como se infiere de los datos sectoriales analizados, donde no se prevé una expansión notable del sector, la reciente aprobación de regulaciones específicas para determinados tipos de residuos (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), neumáticos fuera de uso (NFU), residuos de pilas y acumuladores, vehículos al final de su vida útil, aceites industriales usados, residuos de construcción y demolición, que requieren la creación de sistemas integrados de gestión de forma similar a la Ley de Envases, hace prever todavía un cierto recorrido de esta actividad ambiental.

A efectos del presente trabajo, 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 10/1998, de 21 de abril, e incluye todas las actividades de recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de los 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 desglosada en las siguientes subactividades:

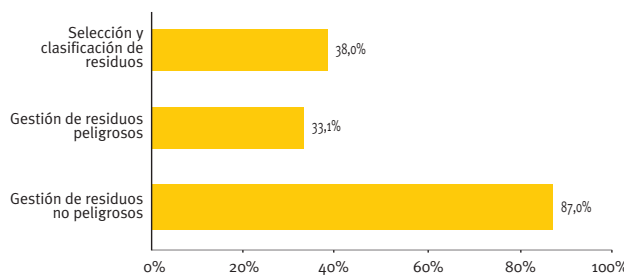
- Gestión de residuos no peligrosos: recogida de residuos, tradicional y selectiva, y su tratamiento (compostaje, vertedero e incineración).
- Gestión de residuos peligrosos: recogida y tratamiento.
- Selección y clasificación de residuos: papel/cartón, vidrio, plástico, metales, aceites, vehículos fuera de uso, pilas y material metálico y electrónico.

Han sido excluidas de este sector las actividades de limpieza viaria y el tratamiento industrial de los materiales separados, pues no se las considera acordes con la definición de sector ambiental planteada en el presente estudio.

#### 4.4.2. Estructura empresarial del sector

A partir de los resultados del trabajo de campo realizado, se estima que España cuenta con 9.907 empresas autorizadas, de acuerdo con los preceptos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos, para la gestión y tratamiento de residuos. Los resultados extraídos del presente estudio revelan que la principal actividad del sector de gestión y tratamiento de residuos corresponde a la gestión de residuos no peligrosos (el 87% de las empresas encuestadas) (Figura 4.38). Este resultado está en concordancia con el volumen generado de residuos no peligrosos, muy superior a las cantidades que se producen de residuos peligrosos. Por otro lado, hay que señalar que es habitual que un mismo gestor autorizado gestione tanto residuos peligrosos como no peligrosos.

Figura 4.38. Distribución de actividades en las empresas de gestión y tratamiento de residuos.

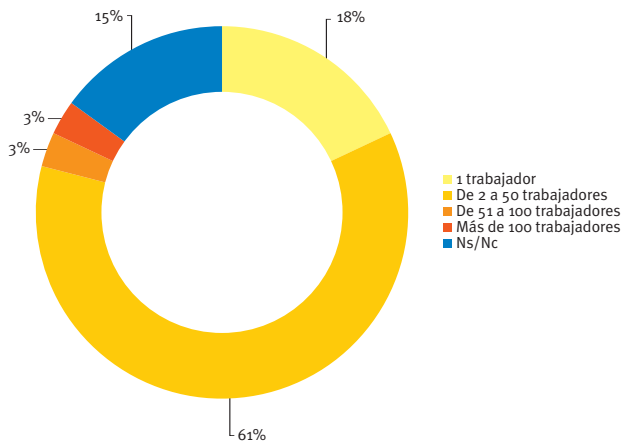


Fuente: Elaboración propia.



El sector está constituido principalmente por empresas de menos de 50 trabajadores -el 61% de las empresas tiene entre 2 y 50 trabajadores, y un 18% corresponde a empresas de un solo trabajador (autónomos)-, si bien es de notar una presencia más significativa de grandes empresas que en otras actividades de la economía verde (Figura 4.39). Los procesos de concentración empresarial, como consecuencia de la madurez del sector y la presencia de un número relevante de grandes operadores nacionales, explican este fenómeno.

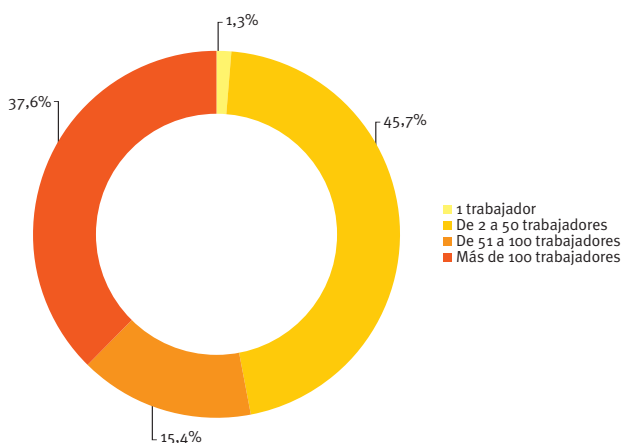
Figura 4.39. Distribución de las empresas de gestión y tratamiento de residuos según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución de la ocupación según tamaño de empresa, se observa que el mayor volumen de empleados se concentra en empresas de 2 a 50 trabajadores (45%), si bien lo más reseñable en este análisis es el destacado papel de las grandes organizaciones empresariales, que generan el 37% del empleo, a pesar de representar únicamente el 3% de empresas de la muestra, lo que pone de manifiesto una estructura empresarial con notable presencia de empresas de gran tamaño que operan en todo el territorio nacional, determinando un tamaño medio de empresa muy superior al del resto de los sectores que integran la economía verde (Figura 4.40).

Figura 4.40. Distribución del empleo en el sector gestión y tratamiento de residuos según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.3. Empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos: evolución y situación actual

El estudio *Estimación del Empleo Ambiental en España, 2000*, encargado por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 1998, estimó en 37.226 los empleados del sector de la gestión de los residuos, lo que representaba el 17% del total del empleo verde en España, por detrás del sector público ambiental (20%) y del sector del agua (19%). Estos resultados evidenciaban el mayor desarrollo de las clásicas actividades defensivas (a final de tubo: tratamiento y depuración de aguas, tratamiento y gestión de residuos), así como el impulso que desde la Administración pública se pretendía dar al control y seguimiento de la calidad ambiental, alcanzando el sector público ambiental el mayor peso en términos de empleo de la economía verde.

Dado que la metodología empleada en el estudio del Ministerio de Medio Ambiente de 1998 difiere de la aplicada en el presente estudio, tanto por lo que se refiere a los sectores considerados (en aquel estudio se consideraban parques y jardines y limpieza viaria, que en el presente estudio se han excluido) como por la definición de empleo verde que se aplica, analizar la evolución del empleo verde en los últimos diez años en España resulta una tarea compleja. Suprimiendo los sectores no considerados como empleo verde en el presente estudio de la estimación de 1998, el incremento de empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos en los últimos diez años alcanza el 277%, pasando de los 37.226 empleados en 1998 (el 23,5% del total del empleo verde según su concepción actual) a los 140.343 trabajadores en la actualidad (el 26% del total del empleo verde), lo que supone que la población ocupada en estas actividades se ha multiplicado casi por cuatro (Tabla 4.20).

Tabla 4.20. Evolución del número de empleados en gestión y tratamiento de residuos en el período 1998-2009.

Estimación del número de empleados en el sector de gestión y tratamiento de residuos	
Año 1998	Año 2009
37.226	140.343

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000) y elaboración propia.

Si bien este incremento porcentual del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos desde 1998 (277%) es incluso superior al experimentado por el total del mercado ambiental (235%) en el período considerado, el peso del sector sobre el total del empleo verde se ha incrementado moderadamente, pasando del 23,5% en 1998 al 26% actualmente.

Esta evolución se explica por la extensa regulación en esta materia y la prioridad conferida por las administraciones competentes (tanto la europea como la nacional y las autonómicas) a la gestión adecuada de los residuos. La aprobación de los distintos planes en materia de residuos, tanto a nivel nacional -I Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000), Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015- como autonómico -Andalucía: Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía (1999), Plan de prevención y gestión de residuos peligrosos de Andalucía 2004-2010; Aragón: Plan de Ordenación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de

<sup>1</sup> Estimación del empleo medioambiental en España. Ministerio Medio Ambiente, 2000.

la Comunidad Autónoma de Aragón (1998), Plan de Residuos Peligrosos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2001-2004); Asturias: Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias (2002-2010), entre otros-, ha impulsado la puesta en marcha efectiva de sistemas de recogida, tratamiento y eliminación de residuos urbanos, potenciando la actividad de este sector.

Por su parte, el modelo actual de gestión de residuos industriales, tal como preceptúa la normativa en materia de residuos, se basa en la exigencia de autorizaciones e inscripciones en registros oficiales para las actividades de producción y/o de gestión de residuos, diferenciando según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos. Para los primeros, la normativa establece requisitos específicos, quedando sometidos a un régimen de intervención administrativa previa y de control y seguimiento documental específico desde el año 1988:

- La autorización para la producción de residuos peligrosos.
- La autorización de instalaciones de gestión de residuos peligrosos.
- La autorización para transportar residuos peligrosos asumiendo la titularidad del residuo.
- La inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

En cuanto a los residuos no peligrosos, la Ley 10/1998 extendió el régimen de intervención previa previsto para los residuos peligrosos a las operaciones de gestión de residuos no peligrosos:

- Autorización de instalaciones de gestión de residuos no peligrosos.
- Inscripción en el Registro de Gestores de Residuos No Peligrosos.
- Inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Asimismo, se ha configurado un sistema de gestión de residuos basado en el principio de “quien contamina paga”, de forma que el productor (o poseedor) del residuo está obligado a gestionarlo correctamente mediante su entrega a un gestor de residuos debidamente autorizado.

Estas exigencias normativas han venido motivando a los productores de residuos peligrosos a mejorar la gestión de los residuos generados, incrementando la demanda de actividades de gestión de residuos.

Otro de los factores que han contribuido a aumentar la demanda de las actividades de gestión de los residuos es el incremento de su generación. El rápido crecimiento económico y el desarrollo de la sociedad de consumo que se ha producido entre 1996 y 2007, con la evolución de las necesidades y las pautas de comportamiento que han traído consigo, han propiciado que la generación de residuos urbanos por habitante aumentara en un 9,7%. Otros factores que han contribuido al incremento en la generación de residuos han sido la reducción de la deposición incontrolada de residuos y el incremento de la población.

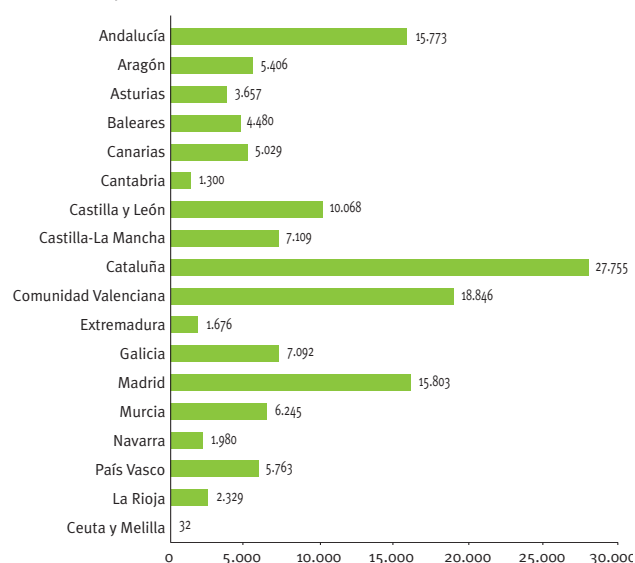
Por comunidad autónoma, Cataluña es la que mayor número de empleados del sector registra (27.755), lo que supone el 20% del total del empleo. Por debajo se sitúan la Comunidad Valenciana, con 18.846 empleados (13% del total), y, con el mismo orden de participación en el empleo (11%), la Comunidad de Madrid, con 15.803 empleados, y Andalucía, con 15.773 empleados (Tabla 4.21 y Figura 4.41).

Tabla 4.21. Distribución del empleo por comunidad autónoma.

Comunidades autónomas	Gestión y tratamiento de residuos	%
Andalucía	15.773	11%
Aragón	5.406	4%
Asturias	3.657	3%
Baleares	4.480	3%
Canarias	5.029	4%
Cantabria	1.300	1%
Castilla y León	10.068	7%
Castilla-La Mancha	7.109	5%
Cataluña	27.755	20%
Comunidad Valenciana	18.846	13%
Extremadura	1.676	1%
Galicia	7.092	5%
La Rioja	2.329	2%
Madrid	15.803	11%
Murcia	6.245	4%
Navarra	1.980	1%
País Vasco	5.763	4%
Ceuta y Melilla	32	0%
<b>Total</b>	<b>140.343</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.41. Distribución del empleo del sector de gestión y tratamiento de residuos por comunidad autónoma.



Fuente: Elaboración propia.

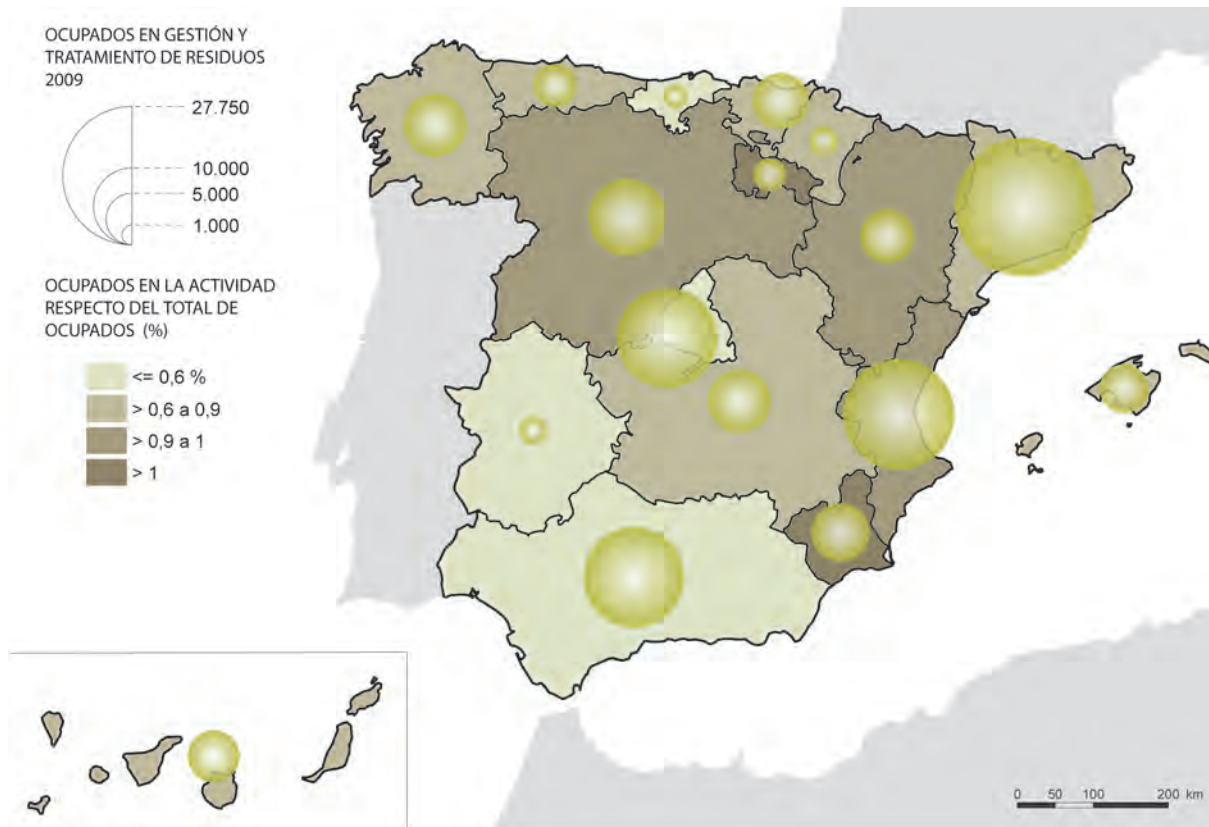
Como cabría esperar, aquellas comunidades autónomas que registran una mayor generación de residuos, tanto de origen domiciliario (Andalucía, con el 17,2% del total de residuos urbanos generados, Cataluña, con el 15,1%, Comunidad de Madrid, con el 14,1%, y Comunidad Valenciana, con el 10,9%) como industrial, son las que disponen de un mayor número de empleados en el sector. En aplicación del principio de proximidad, que rige la gestión de los residuos, las instalaciones de tratamiento de residuos se ubican cerca del lugar de su producción. Por ello se espera que el mayor número de gestores de residuos y, por tanto, de trabajadores se localicen en aquellas comunidades con mayor generación de residuos.

En un intento de mostrar someramente las razones fundamentales de la distribución espacial del empleo en este sector, la Tabla 4.22 lo relaciona con la distribución porcentual de la generación de residuos urbanos y de residuos peligrosos, así como

con el número de industrias por comunidad autónoma (debido a la limitada información disponible sobre el volumen de residuos industriales generados por comunidad autónoma, se presentan datos de la distribución industrial, al estimar que, a mayor número de industrias, mayor producción de residuos

industriales, teniendo en cuenta que de forma exhaustiva la realización de la estimación debe tomar en consideración factores como el sector de actividad y el tamaño de empresa, directamente vinculados con el volumen y el carácter peligroso de los residuos).

Mapa 4.15. Empleo verde en gestión y tratamiento de residuos por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Nota: Para Ceuta y Melilla únicamente existen datos agregados, sumando 32 empleados.

Tabla 4.22. Distribución porcentual de la generación de residuos urbanos y de los residuos peligrosos, de las industrias y del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos por comunidades autónomas.

Comunidad autónoma	Generación de residuos urbanos (en %)	Generación de residuos peligrosos (en %)	Peso industrial (en %)	Distribución del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos (en %)
	2007	2009	2007	2009
Andalucía	17,2	5,8	15,5	11
Aragón	2,8	2,4	2,9	4
Asturias	2,1	5,1	2,1	3
Baleares	3,5	2,2	2,6	3
Canarias	4,3	1,0	4,0	4
Cantabria	1,4	1,5	1,2	1
Castilla y León	6,6	3,5	5,4	7
Castilla-La Mancha	4,9	5,9	4,8	5
Cataluña	15,1	26,8	18,2	20
Comunidad Valenciana	10,9	11,0	11,0	13
Extremadura	2,1	1,1	2,2	1
Galicia	5,0	4,6	6,4	5
La Rioja	0,7	1,7	0,8	2
Madrid	14,1	9,0	12,9	11
Murcia	2,9	4,1	3,1	4
Navarra	1,4	3,2	1,4	1
País Vasco	4,7	11,0	5,2	4
Ceuta y Melilla	0,3	0,1	0,2	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y del PNIR 2007-2015.

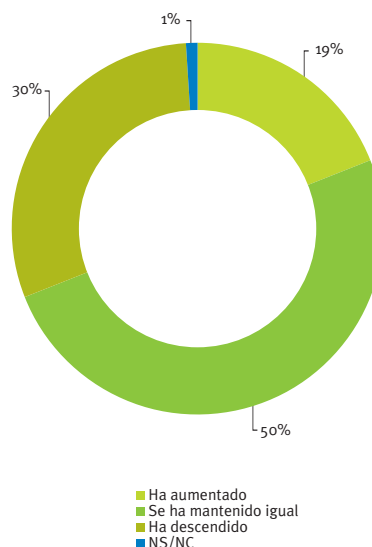
Los resultados del trabajo de campo indican que, en términos generales, la evolución del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos ha experimentado en los últimos tres años una cierta reducción (Figura 4.42). Casi la mitad de las empresas encuestadas del sector (50%) afirma que el empleo se ha mantenido estable en dicho período. De la mitad restante, la mayoría de empresas (30%) ha experimentado un decrecimiento del empleo, frente al 19% que manifiesta que ha aumentado.

La actual crisis económica, iniciada a principios del 2008, se identifica como uno de los principales factores que han venido a frenar la actividad de gestión y tratamiento de residuos, debido a la caída del consumo, la actividad económica, la construcción y los precios de las materias primas<sup>2</sup>. Adicionalmente, ha de señalarse que la madurez del sector, a la que ha contribuido la extensa normativa en materia de residuos promulgada en el plano europeo y nacional desde hace más de tres décadas, hace prever que el sector sea capaz de absorber nuevos retos de gestión sin demasiado impacto sobre el empleo.

Más allá de la crisis económica y de la madurez del sector, se han detectado otros factores intrínsecos o externos al sector que pueden haber influido en su estancamiento en el último período analizado:

- Escasa dotación presupuestaria pública prevista en los diversos planes sectoriales en materia de residuos limita los recursos para el desarrollo de las actuaciones programadas en el ámbito de las competencias públicas, afectando al crecimiento de la actividad e incidiendo en el empleo.
- Mejoras tecnológicas, que han reducido los requerimientos de mano de obra (nuevos sistemas de recogida neumática, vehículos de recogida con automatismos, sistemas de separación más eficientes...)
- Inadecuada gestión ambiental de los residuos peligrosos por parte de los productores (especialmente en las pymes), que habitualmente tienden a gestionarlos conjuntamente con los residuos no peligrosos, reduciendo las entradas de residuos peligrosos a las plantas de valorización y dificultando las posibilidades de valorización de los materiales desechados.
- Escasa comercialización del compost producido en la plantas de compostaje, en muchos casos debido a su deficiente calidad, ha frenado el desarrollo de un mayor número de plantas de compostaje y, por ende, del empleo asociado a esta actividad.
- Desigual desarrollo de la normativa autonómica en materia de residuos, que da lugar a diferencias notables entre las comunidades autónomas en lo referente a la gestión de los residuos, puede crear confusión entre los agentes económicos interesados en el desarrollo de esta actividad y limitar su campo de actuación a favor de aquellas comunidades con mejores tratos fiscales.
- Déficit del control administrativo del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la generación y gestión de los residuos.

Figura 4.42. Evolución del empleo en los últimos tres años en las empresas de gestión y tratamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

Del conjunto de empresas que han incrementado su número de empleados (19%), el mayor porcentaje (8,1%) ha experimentado aumentos de entre el 10% y el 25%. En el caso de las empresas que han visto disminuir su empleo, el descenso ha sido más acusado, pues en el 9,9% de los casos el decrecimiento se ha situado entre el 10% y el 25%, y en el 8,1% de las empresas el descenso ha sido todavía más pronunciado (entre el 25% y el 50%). El porcentaje de empresas que han visto reducido el empleo a más de la mitad alcanza el 6,9% (Tabla 4.23).

Tabla 4.23. Evolución del empleo en las empresas analizadas del sector de gestión y tratamiento de residuos.

Evolución del empleo en los últimos tres años	%
Ha aumentado más del 50%	2,5%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	2,4%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	8,1%
Ha aumentado menos del 10%	6,4%
Se ha mantenido igual	49,7%
Ha descendido menos del 10%	5,0%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	9,9%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	8,1%
Ha descendido más del 50%	6,9%
NS/NC	1,0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

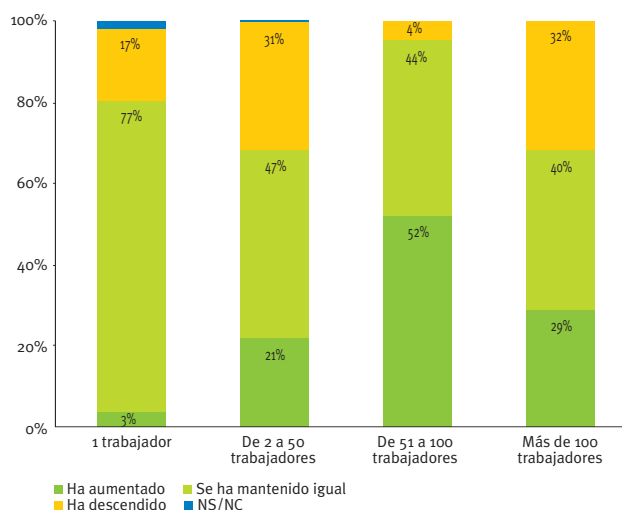
Si se analizan los resultados de la evolución del empleo por tamaño de empresa, se confirma que en todos los tramos estudiados el mayor porcentaje de empresas ha mantenido sin variaciones su empleo en los últimos tres años, a excepción de las empresas de entre 51 y 100 trabajadores, que han registrado un aumento de su empleo en el 52% de los casos. Asimismo, puede concluirse que existe una relación positiva entre el tamaño empresarial y la evolución del empleo: al aumentar el tamaño de la empresa, también lo hace el número

<sup>2</sup> Existe una correlación positiva entre los precios de las materias primas y las actividades de reciclaje y valorización de residuos. Al disminuir el precio de las materias primas, se desincentivan las operaciones de reciclaje y valorización de residuos.

ro de empresas que vieron crecer su empleo, aunque en el caso de empresas de más de 100 trabajadores, el porcentaje de empresas que experimentaron este crecimiento del empleo (29%) fue inferior al porcentaje correspondiente de las empresas de 51 a 100 trabajadores (52%). Por su parte, las empresas de menor tamaño han registrado evoluciones negativas del empleo, tal y como puede observarse en la Figura 4.43.

Todo ello pone de manifiesto un proceso de concentración de la actividad empresarial y del empleo en las organizaciones empresariales de mayor tamaño, tal y como corresponde a sectores maduros.

Figura 4.43. Evolución del empleo en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

La mayor intensidad en el incremento del empleo la han experimentado las empresas de 51 a 100 trabajadores, si bien este grupo de empresas tiene un escaso peso en la creación de empleo en el sector, ya que representan únicamente el 15% de la ocupación. De las que han creado empleo, el 35,5% lo ha hecho a tasas de entre el 10% y el 25% a lo largo de los últimos tres años. El aumento del empleo para las empresas de más de 100 trabajadores ha sido sensiblemente menor, no sólo en cuanto al porcentaje de empresas que han registrado un aumento de su empleo, sino también en intensidad (el 23,8% de estas empresas ha aumentado su empleo menos del 10%), lo que cobra especial relevancia en el análisis de la evolución del empleo, dado que este colectivo empresarial es uno de grandes dinamizadores del sector y representa el 37% del empleo generado.

Es destacable que el mayor porcentaje de empresas que han sufrido un decrecimiento de su empleo son aquéllas que concentran el mayor volumen de empleo del sector (83,3%). Así, se observa que en torno al 31% de las empresas de 2 a 50 trabajadores y de más de 100 trabajadores ha expresado reducciones de empleo en los últimos tres años, y este descenso es especialmente intenso en las empresas de 2 a 50 trabajadores ya que el 17,8% ha reducido su empleo más del 25% (el 9,7% de las empresas lo han hecho entre el 25% y el 50% y el 8,1% en más del 50%). Sin embargo, en empresas de más de 100 trabajadores, el mayor porcentaje de empresas (17,4%) que han experimentado un descenso de su empleo lo ha hecho con una intensidad menor, con una reducción de entre el 10% y 25% (Tabla 4.24).

Este análisis sugiere que la tendencia en esta actividad ha sido la destrucción de empleo, propia de un sector maduro que apuesta por la racionalización a través de innovaciones de organización y proceso que impulsan la productividad.

Tabla 4.24. Evolución del empleo según tamaño de empresa en el sector de gestión y tratamiento de residuos.

Evolución del empleo					Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores		
Ha aumentado más del 50%	1,0%	2,6%	0,0%	0,0%	4,9%	2,5%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	0,0%	3,1%	0,0%	1,4%	3,0%	2,4%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	1,3%	8,8%	35,5%	3,4%	9,2%	8,1%
Ha aumentado menos del 10%	1,1%	7,0%	16,2%	23,8%	5,2%	6,4%
Se ha mantenido igual	77,3%	46,8%	43,9%	39,6%	32,9%	49,7%
Ha descendido menos del 10%	3,3%	4,5%	4,4%	8,8%	8,7%	5,0%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	2,4%	9,1%	0,0%	17,4%	22,3%	9,9%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	6,3%	9,7%	0,0%	2,2%	6,1%	8,1%
Ha descendido más del 50%	5,4%	8,1%	0,0%	3,4%	5,3%	6,9%
NS/NC	1,9%	0,4%	0,0%	0,0%	2,5%	1,0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.4. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector y restricciones a su evolución

##### 4.4.4.1. Expectativas de crecimiento de la facturación

En el contexto de coyuntura económica actual, una de las actividades vinculadas al medio ambiente que probablemente se

vea más afectada por la crisis económica es la gestión y tratamiento de residuos. La moderación del consumo está frenando la producción de bienes y servicios y, en consecuencia, se está reduciendo la generación de los residuos asociados, aspecto valorado positivamente desde el punto de vista ambiental, pero que incide en las entradas de residuos. Esto, sin embargo, tiende a verse compensado por la mayor exigen-

cia de la política de gestión de residuos y la ampliación del alcance e intensidad de su recuperación y valorización, lo que beneficia a ciertos segmentos de la actividad.

La incertidumbre existente en el sector en cuanto a las expectativas de crecimiento se manifiesta abiertamente en los resultados del trabajo de campo. Un 16,2% de las empresas encuestadas del sector no supo responder sobre sus expectativas de crecimiento de la facturación. Un porcentaje mayor (24,0%) prevé un descenso de su facturación en los próximos tres años. A pesar de ello, el porcentaje de empresas que estiman un crecimiento positivo de su facturación (59,8%) supera ampliamente a las menos optimistas. En este caso, la mayoría de empresas espera crecimientos moderados (el 34,7% prevé un crecimiento inferior al 5%, y el 14,5% entre el 5% y el 9%), aunque un porcentaje notable de empresas manifiestan expectativas de crecimiento superiores al 10% (el 7,3% prevé crecer entre un 10% y un 24%, el 2,4% entre un 25% y 49%, el 0,6% entre el 50% y el 100%, y el 0,3% más de un 100%) (Figura 4.44). Los motivos que apuntan los propios agentes empresariales para explicar esta evolución positiva del sector son diversos.

En primer lugar, las políticas públicas siguen siendo, como ha ocurrido hasta el momento, uno de los principales factores promotores de la modernización ambiental y del avance del sector. Los nuevos desarrollos normativos que regulan la gestión de flujos específicos de residuos (residuos eléctricos y electrónicos, residuos de pilas y baterías, residuos de la construcción y demolición, neumáticos fuera de uso, etc.) y que exigen la adopción de medidas destinadas a mejorar la recogida por separado de las distintas fracciones de residuos (bi-residuos, papel, plástico, metales, vidrio) se prevén como factores que seguirán animando la actividad sectorial. En la misma línea se sitúan la continuidad dada a la valorización material de los residuos urbanos, el establecimiento como prioridad máxima la gestión por medio del compostaje de la fracción orgánica de los residuos urbanos y la potenciación de la incineración o co-incineración con valorización energética de residuos urbanos como operación de valorización, siempre que se produzca con un alto nivel de eficiencia energética.

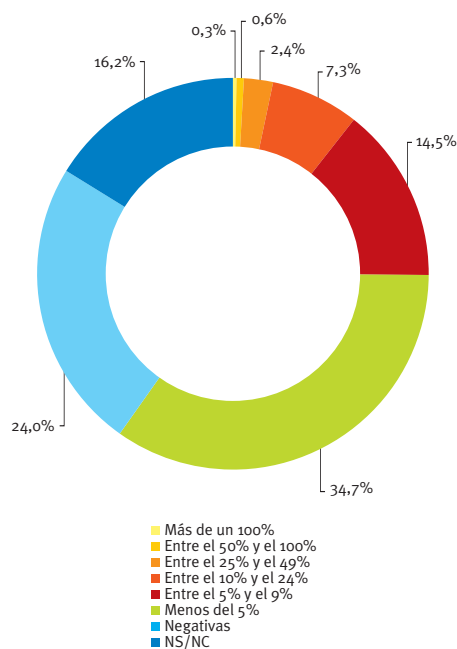
La progresiva adaptación por parte de las empresas de sus sistemas productivos a los retos planteados por la protección ambiental y a las exigencias del mercado se está traduciendo en inversiones en tecnologías ambientales y servicios, con el fin de minimizar y controlar el impacto ambiental de la actividad industrial. Esta tendencia hace prever un aumento de la demanda de servicios de gestión de residuos, que podría traducirse en un moderado impacto sobre el empleo ambiental.

La creciente concienciación ambiental de la sociedad está contribuyendo a la incorporación por parte de los consumidores y ciudadanos de criterios de calidad ambiental en las decisiones de compra y elección de ciertos servicios, aumentando la demanda de productos con un menor impacto ambiental y/o reciclados. Esta nueva sociedad del reciclado, que viene apoyada por las nuevas políticas públicas, favorece el aumento de la recuperación y valorización de los residuos, lo que afecta positivamente al empleo del sector.

Las mayores tasas de generación de residuos, y la mejora de la capacidad de control y vigilancia administrativa del cumpli-

miento de la legislación, son otros de los factores que podrían explicar estas previsiones de evolución.

Figura 4.44. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de gestión y tratamiento de residuos para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

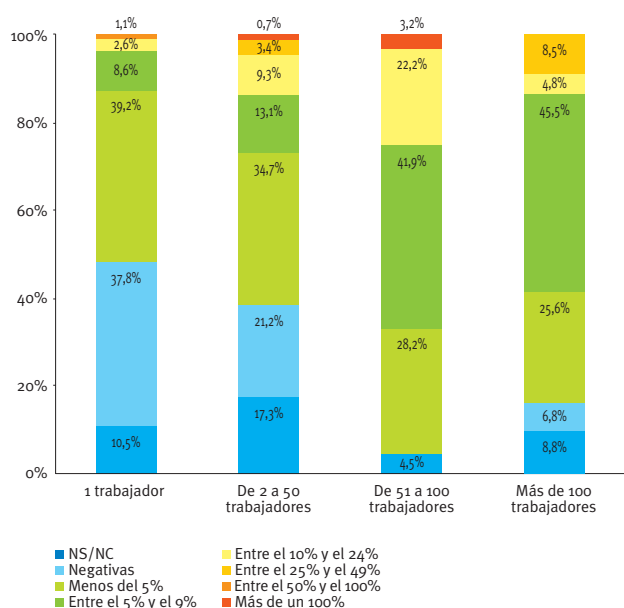
Por tamaño de empresas, es en el intervalo de las que poseen entre 2 y 50 trabajadores donde se encuentra el mayor porcentaje de empresas del sector que manifiestan incertidumbre en cuanto al crecimiento de su facturación (el 17,3% de estas empresas no supo responder a esta cuestión). Los resultados del trabajo de campo obtenidos también muestran una correlación positiva entre las expectativas de crecimiento de la facturación de las empresas y su tamaño. A mayor número de empleados, mejores previsiones de aumento de la facturación. Mientras que el 51,8% de los autónomos espera algún crecimiento positivo en su facturación, este porcentaje se eleva hasta el 84,4% para las empresas de más de 100 trabajadores, si bien este crecimiento positivo ha de ser considerado moderado, aspecto que resulta relevante dado el volumen de empleo del sector que concentran estas grandes empresas (37,6%). Las empresas más pesimistas en sus previsiones son las de un solo trabajador (el 37,8% de estas empresas tiene expectativas negativas de crecimiento). Finalmente, cabe destacar que las empresas más optimistas son las de tamaño medio (de 51 a 100 trabajadores), con un porcentaje superior al 60% que espera incrementar la facturación en más del 5%, y ninguna que espera una evolución negativa del volumen de negocio, si bien, tal y como se ha comentado, este colectivo empresarial representa un reducido volumen de la ocupación total del sector (15%) (Tabla 4.25 y Figura 4.45).

**Tabla 4.25.** Expectativas de crecimiento de la facturación por tamaño de empresa en los próximos tres años en el sector de gestión y tratamiento de residuos.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector
Más de un 100%	0,0%	0,4%	3,2%	0,0%	0,0%	0,3%
Entre el 50% y el 100%	1,1%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Entre el 25% y el 49%	0,3%	3,4%	0,0%	8,5%	0,4%	2,4%
Entre el 10% y el 24%	2,6%	9,3%	22,2%	4,8%	2,7%	7,3%
Entre el 5% y el 9%	8,6%	13,1%	41,9%	45,5%	16,1%	14,5%
Menos del 5%	39,2%	34,7%	28,2%	25,6%	32,2%	34,7%
Negativas	37,8%	21,2%	0,0%	6,8%	26,8%	24,0%
NS/NC	10,5%	17,3%	4,5%	8,8%	21,8%	16,2%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.45.** Expectativas de crecimiento de la facturación de corto plazo en el sector de gestión y tratamiento de residuos.

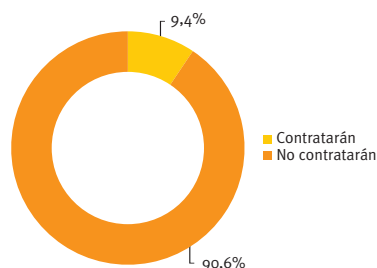


Fuente: Elaboración propia.

**4.4.4.2. Previsión de crecimiento del empleo en el corto plazo**

El 9,4% de las empresas tiene intención de llevar a cabo en el corto plazo nuevas contrataciones. La consolidación y madurez del sector, las innovaciones tecnológicas que sustituyen mano de obra poco cualificada y la incertidumbre manifestada por las empresas en cuanto a las expectativas de crecimiento de la facturación son factores que pueden contribuir a que un número considerable de empresas no tenga previsto incrementar su plantilla (Figura 4.46).

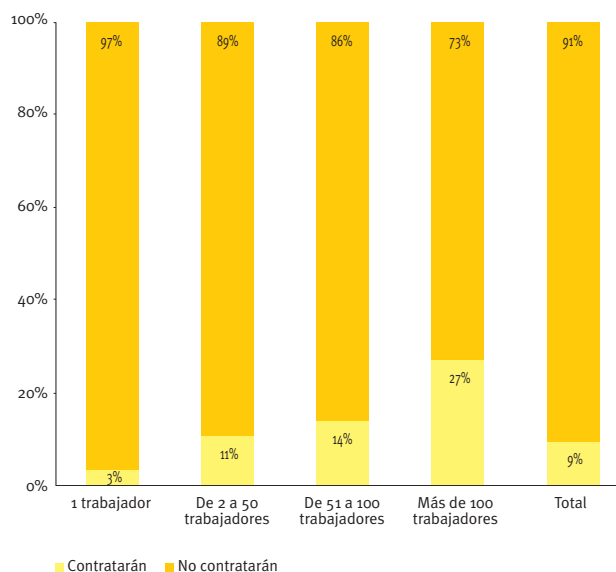
**Figura 4.46.** Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

Las previsiones más optimistas de nuevas contrataciones proceden de las empresas de mayor número de trabajadores (el 27% de las empresas encuestadas de más de 100 empleados tienen intención de realizar nuevas contrataciones) (Figura 4.47).

**Figura 4.47.** Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo por tamaño de empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

**4.4.4.3. Factores limitantes a la generación de empleo**

El trabajo de campo realizado permite conocer cuáles son los principales factores limitantes del crecimiento futuro del sector de gestión y tratamiento de residuos de acuerdo con la percepción de las empresas. Aproximadamente, el 90% de las empresas encuestadas señala la actual crisis económica como el principal obstáculo para su expansión. Un porcentaje significativamente menor de empresas (32,3%) apunta a la elevada inversión que suponen para las empresas las actuaciones ambientales como otro de los que frenan el crecimiento. Menos citados son la débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos, el bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la Administración, y las dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental, aunque más del 20% de las empresas los mencionan como obstáculos al crecimiento inmediato de las actividades de gestión de residuos (Tabla 4.26).

**Tabla 4.26.** Principales obstáculos a la expansión y consolidación del sector de gestión y tratamiento de residuos percibidos.

Principales obstáculos percibidos	%
Actual crisis económica	90,1%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	32,3%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	29,4%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la administración	26,1%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	23,6%
Otros factores	20,8%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	18,2%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	16,7%
Aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales	15,9%
Legislación ambiental poco exigente	15,0%
Ns/NC	1,7%

Fuente: Elaboración propia.

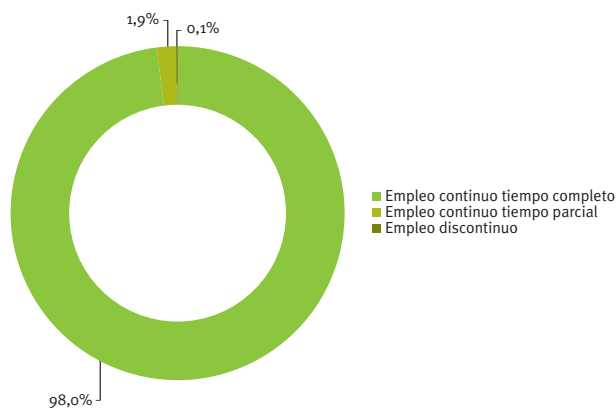
De lo anterior se infiere la dificultad de hacer previsiones consistentes sobre la evolución futura del sector que se está analizando, al estar la actividad que nos ocupa sometida a la incertidumbre de una crisis económica de cuya salida pocos indicios hay, a una reactivación económica cuyos tiempos e intensidad se desconocen, así como a la evolución de la conciencia colectiva y de la acción pública, cuestiones estas últimas que tampoco pueden desligarse de la evolución económica general, dada la magnitud de las inversiones requeridas y que se apunta como el segundo obstáculo más importante para el crecimiento futuro.

#### 4.4.5. Caracterización del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos

##### 4.4.5.1. Relaciones laborales

Los resultados del trabajo de campo relativos al empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos según el tipo de contratación muestran que el 98% del empleo es continuo a tiempo completo. Tan sólo el 1,9% de los trabajadores contratados de forma continua lo es a tiempo parcial, y el porcentaje de empleo que corresponde a empleo discontinuo es apenas perceptible (0,1%) (Figura 4.48). La mejora integral de la gestión de los residuos generados, como consecuencia de una amplia regulación normativa, de la mayor concienciación social, económica e institucional hacia el medio ambiente, y un mayor control por parte de las administraciones en la vigilancia del cumplimiento de la normativa han conducido a la consolidación laboral del sector de gestión de residuos (traje y compostaje de residuos urbanos, recuperación y reciclaje de residuos de envases de vidrio, papel-cartón, plástico, tratamiento de residuos peligrosos, etc.), propiciando, además de la estabilidad de las actividades realizadas y de los puestos de trabajo asociados de marcado carácter continuo, una notable profesionalización, factor que supone una fortaleza desde la perspectiva de la competitividad y capacidad de penetración en otros mercados, con la consiguiente creación de empleo.

**Figura 4.48.** El empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos según tipo de contrato.

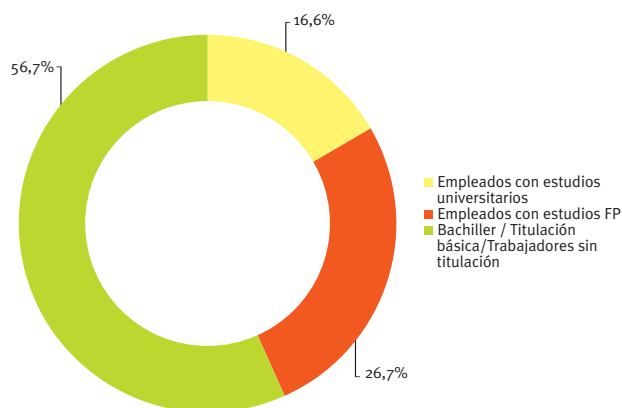


Fuente: Elaboración propia.

##### 4.4.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

El empleo del sector de gestión y tratamiento de residuos se caracteriza por un bajo nivel de cualificación profesional. El 56% de los empleados del sector posee el bachiller, una titulación básica o no poseen titulación. El porcentaje de trabajadores con estudios de formación profesional (FP) asciende al 27%, mientras que sólo el 17% posee estudios universitarios (Figura 4.49). Este resultado responde al carácter de las actividades desarrolladas en el sector (recogida, transporte, separación, clasificación, eliminación de residuos), que se caracterizan por escasos niveles de cualificación, lo que requiere un perfil bajo de formación, y a ser relativamente intensivas en mano de obra.

**Figura 4.49.** Distribución del empleo del sector de gestión y tratamiento de residuos según nivel formativo.

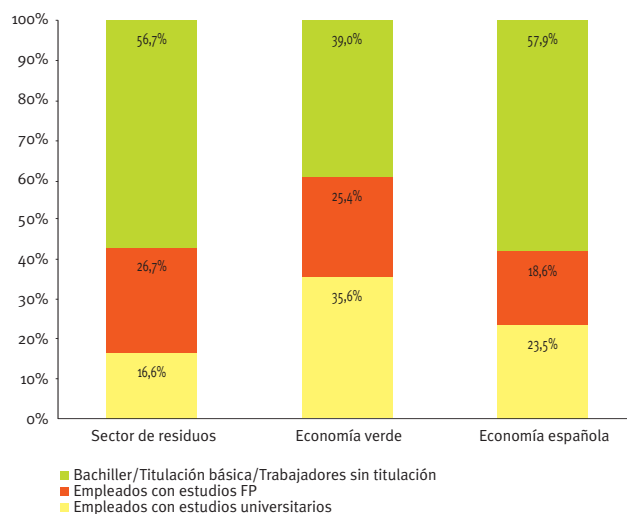


Fuente: Elaboración propia.

Una comparación con la economía española, en general, y la economía verde, en particular, permite ofrecer una perspectiva más apurada de la intensidad en conocimiento del sector y las consiguientes exigencias en el empleo. Aunque no existen apenas diferencias con el conjunto de la economía española, relativamente poco intensiva en conocimiento también, en lo que al peso del empleo de bajo nivel de cualificación técnica y formación respecta, donde la diferencia sí es significativa es en el peso relativo de los titulados universitarios.



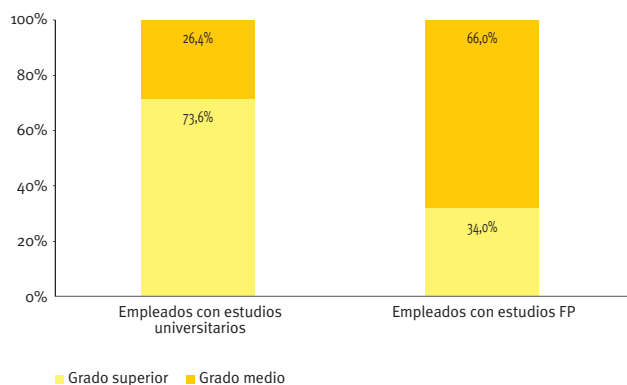
**Figura 4.50.** Comparativa según nivel formativo del sector de gestión de residuos, el empleo verde y de la población ocupada española.



Fuente: Elaboración propia.

Atendiendo al grado de formación de los distintos colectivos, se observan exigencias diferentes en el grupo de empleados con estudios universitarios y en el que posee estudios de FP. En el primero de los casos, dominan claramente los profesionales (73,6%) con un grado superior de formación (licenciaturas e ingenierías). Sin embargo, en el grupo de empleados con formación profesional, el mayor porcentaje de trabajadores corresponde a aquéllos que poseen un grado medio (66%) frente a los que poseen un grado superior (34%). De todo ello se puede inferir que los puestos técnicos de elevada responsabilidad en el sector exigen un alto nivel formativo, mientras que las exigencias formativas se reducen para los puestos intermedios y de baja responsabilidad (Figura 4.51).

**Figura 4.51.** Grado de formación del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos según el nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

En las Tablas 4.27 a 4.31 se presentan los principales puestos de trabajo de las actividades del sector de gestión y tratamiento de residuos, y los perfiles de trabajadores asociados, extraído del estudio “Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo”, publicado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en 2008, con el fin de identificar los perfiles formativos según los puestos de trabajo en el sector.

**Tabla 4.27.** Principales puestos de trabajo de la operación de recogida de residuos urbanos.

SECTOR: GESTIÓN DE RESIDUOS	
ACTIVIDAD: Recogida de residuos urbanos	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Peón de recogida de residuos urbanos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Sin estudios; Estudios primarios. ESPECIALIDAD: No existe
<b>Conductor de recogida de residuos urbanos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Estudios primarios ESPECIALIDAD: Únicamente se requiere estar en posesión del Carné C2.
<b>Encargado de recogida de residuos urbanos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior. Con menor frecuencia estudios primarios. ESPECIALIDAD: CF Mecánica
<b>Responsable de recogida de residuos urbanos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías o Ing. Técnicas (Agrónomos, Industrial, Caminos) y Licenciaturas (Biología, Química, Ciencias Ambientales).
<b>Director de departamento de recogida de residuos urbanos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior; FP grado superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías o Ing. Técnicas (Agrónomos, Industrial, Caminos) y Licenciaturas (Biología, Química, Ciencias Ambientales).
<b>Operador de Ecoparque (punto limpio)</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Sin estudios o Estudios primarios. ESPECIALIDAD: Ninguna

Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.28.** Principales puestos de trabajo de la actividad de tratamiento de residuos urbanos en planta de compostaje y vertedero.

SECTOR: GESTIÓN DE RESIDUOS	
ACTIVIDAD: Tratamiento de residuos urbanos en planta de compostaje y vertedero	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Operador de planta de compostaje/ vertedero en general</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Estudios primarios o Sin estudios. ESPECIALIDAD: Ninguna
<b>Maquinista de planta de compostaje/ vertedero</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Estudios primarios. ESPECIALIDAD: Sin formación específica.
<b>Responsable/ encargado de planta de compostaje/ vertedero/técnico en tratamiento de residuos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior, FP Grado Medio o Superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías e Ing. Técnicas (Industriales, Agrónomos - Agrícolas, Minas) y licenciaturas (Biólogo, Química, Ciencias Ambientales, Geología), FP Ciclo Formativo: Mantenimiento y servicios a la producción (Electromecánica).
<b>Director de planta de compostaje/ vertedero</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías e Ing. Técnicas. (Industriales, Agrónomos - Agrícolas, Minas) y licenciaturas (Biólogo, Química, Ciencias Ambientales, Geología).

Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.29.** Principales puestos de trabajo de la actividad de valorización energética de residuos urbanos.

SECTOR: GESTIÓN DE RESIDUOS	
ACTIVIDAD: Valorización energética de residuos urbanos	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Operador de planta de valorización energética, en general</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior; FP grado medio, Bachiller; Estudios primarios. ESPECIALIDAD: CF Mecánica; CF Electricidad; CF Química, CF Mantenimiento y Servicios a la Producción.
<b>Maquinista en planta de valorización energética</b>	ESPECIALIDAD: CF Mecánica CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS NECESARIOS PARA SU DESARROLLO: Seguridad y salud en el trabajo; Funcionamiento de una planta incineradora; Manejo de grúa; Mantenimiento básico de la maquinaria.
<b>Encargado/responsable de planta de valorización energética de residuos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior; FP grado superior. ESPECIALIDAD: Ingeniería Industrial; Licenciatura (Química y Ciencias Ambientales).
<b>Jefe de planta/Director de valorización energética de residuos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior. ESPECIALIDAD: Ingeniería Industrial; licenciatura (Química y Ciencias Ambientales).

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.30.** Principales puestos de trabajo de la actividad de gestión de residuos peligrosos.

SECTOR: GESTIÓN DE RESIDUOS	
ACTIVIDAD: Gestión de residuos peligrosos	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Transportista de residuos peligrosos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Sin estudios o Estudios Primarios. ESPECIALIDAD: Permiso de conducción B2, C2 y autorización especial de la Jefatura Provincial de Tráfico que le habilite para el transporte de mercancías peligrosas.
<b>Operador de planta de tratamiento de residuos peligrosos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior ; FP grado medio; Bachiller; Estudios primarios. ESPECIALIDAD: CF. Electricidad y electrónica; CF. Mecánica; CF. Química.
<b>Encargado/responsable de planta de tratamiento de residuos peligrosos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP Grado Superior, Titulación universitaria media y/o superior. ESPECIALIDAD: Ing. Téc. (Industrial, Química), Licenciatura (Químicas, Ciencias Ambientales), CF. Electricidad y electrónica, CF. Mecánica, CF Química.
<b>Jefe de planta/director de tratamiento de residuos peligrosos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial, Química), Licenciaturas (Químicas, Ciencias Ambientales).

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.31.** Principales puestos de trabajo de la actividad de selección y clasificación de residuos.

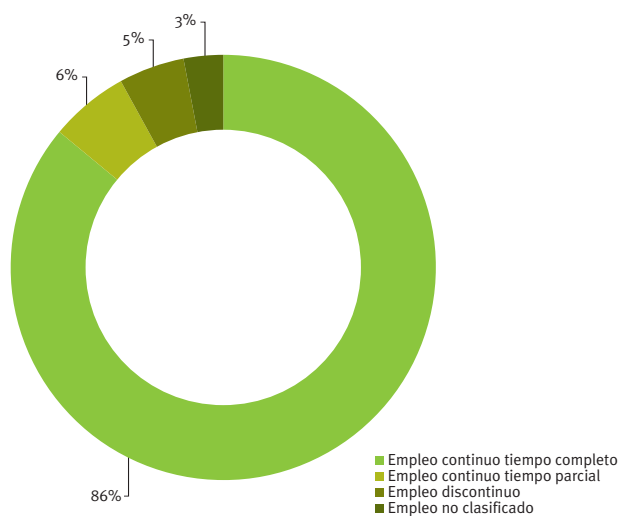
SECTOR: GESTIÓN DE RESIDUOS	
ACTIVIDAD: Selección y clasificación de residuos	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Operador de planta de selección y clasificación de residuos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Estudios primarios o sin estudios ESPECIALIDAD: Sin formación específica
<b>Encargado/Responsable de planta de selección y clasificación en general</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior ESPECIALIDAD: FP Ciclo Formativo: Mantenimiento y servicios a la producción, CF Mecánica, CF Electricidad
<b>Director de planta de selección y clasificación en general</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Titulación universitaria media y/o superior; FP Grado Superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías (industrial, química), Licenciaturas (Químicas, Ciencias Ambientales, otras relacionadas con la gestión de empresas en general).

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

#### 4.4.6. Formación requerida en las nuevas contrataciones y tipo de relación laboral

Tal y como se ha comentado en la caracterización del empleo del sector de gestión y tratamiento de residuos, las tareas realizadas en el sector (triaje y compostaje de residuos urbanos, recuperación y reciclaje de residuos de envases, tratamiento de residuos peligrosos) son de carácter permanente, de ahí que el empleo actual del sector se concentre en el empleo continuo de tiempo completo. Atendiendo a esta característica, cabría esperar que las nuevas contrataciones siguieran esta misma tendencia. Los resultados del trabajo de campo confirman estas previsiones, pues se espera que un porcentaje muy elevado de las nuevas contrataciones (86%) se concentre en el empleo continuo de tiempo completo; muy por debajo se sitúan el empleo continuo a tiempo parcial (6%) y el empleo discontinuo (5%) (Figura 4.52).

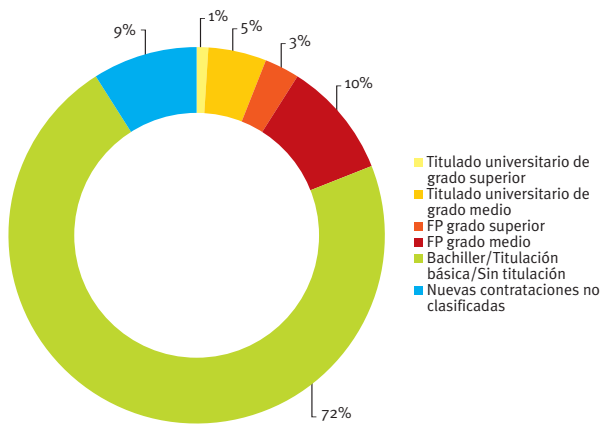
**Figura 4.52.** Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de gestión y tratamiento de residuos.



**Fuente:** Elaboración propia.

En las nuevas contrataciones, se prevé que el mayor porcentaje (72%) corresponda a personas con titulación básica o sin titulación. Lejos de este porcentaje se situarían las nuevas contrataciones de técnicos de formación profesional (13%) y, por último, la contratación de titulados universitarios (6%), lo que sugiere que el crecimiento futuro del empleo del sector será de baja cualificación, poco exigente en formación y de bajos niveles de remuneración, lo contrario que se espera que ocurra en otras actividades mucho más intensivas en conocimiento, como las relacionadas con las energías renovables (Figura 4.53).

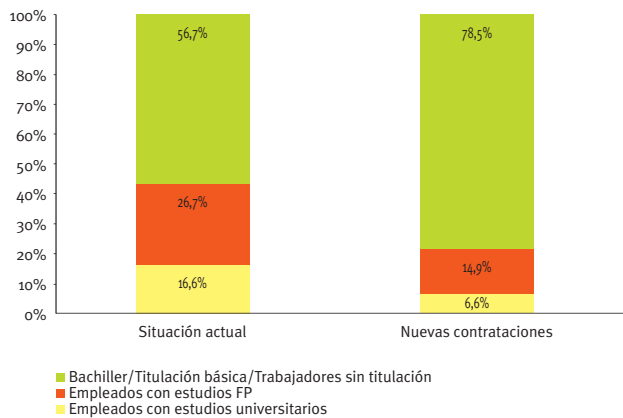
**Figura 4.53.** Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de gestión y tratamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

Si se comparan estas previsiones con el nivel de cualificación profesional del empleo actual del sector, se pueden identificar algunas diferencias. En el corto plazo, se prevén que se prioricen las contrataciones de bajo nivel de cualificación, incrementándolas en algo más de 20 puntos porcentuales, al pasar del 56% actual al 78% (Figura 4.54). Este hecho puede responder a una peculiaridad de todo sector poco intensivo en conocimiento, en el que las funciones directivas, una vez ocupadas, crecen mucho menos que las de producción y control, y éstas menos que las anteriores.

**Figura 4.54.** Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de gestión de residuos con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo<sup>3</sup>.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las titulaciones más demandadas en las nuevas contrataciones para los candidatos de mayor nivel de formación, los informantes clave entrevistados señalan las siguientes:

- Ingeniería industrial.
- Ingeniería de caminos, canales y puertos.
- Ingeniería de obras públicas.
- Licenciatura en ciencias ambientales.
- Licenciatura en química.
- Ciclo formativo de mecánica.
- Ciclo formativo de mantenimiento y servicios a la producción.
- Ciclo formativo de química.
- Ciclo formativo de electromecánica.
- Ciclo formativo de electricidad y electrónica.

**4.4.7. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector de gestión y tratamiento de residuos**

Las necesidades formativas más relevantes en materia ambiental de los trabajadores del sector, según las empresas encuestadas, son las relacionadas con la gestión de los residuos, con una valoración entre 6 y 7 puntos. Le siguen en interés (más de 5 y hasta 6 puntos) otras cuestiones ambientales de carácter general (mejores técnicas disponibles, análisis de riesgos ambientales, sistemas de gestión ambiental, legislación ambiental, educación ambiental, formación básica general sobre medio ambiente, contaminación de suelos, estudio de impacto ambiental y responsabilidad social empresarial), mientras que las materias con un claro carácter preventivo, como el ecotiquetado, ecodiseño, sistemas de compra verde y análisis de ciclo de vida de producto, vinculadas a una gestión más integral y al compromiso ambiental de la empresa, tienen un escaso interés (entre 1,5 y 2,5 puntos) (Figura 4.55).

**Figura 4.55.** Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en el sector de gestión y tratamiento de residuos. (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad)



Fuente: Elaboración propia.

<sup>3</sup> No se incluyen las nuevas contrataciones no clasificadas en función del nivel formativo.

#### 4.4.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

Previo al análisis de la organización del sector, el origen del capital de las empresas, el nivel tecnológico y el efecto arrastre generado por esta actividad, es conveniente conocer la situación del mercado en el que opera el sector de gestión y tratamiento de residuos, señalando algunas de las particularidades de los principales sectores demandantes de su actividad, así como su posición competitiva a nivel internacional.

Los demandantes de los servicios que ofrece el gestor de residuos difieren según el origen de los residuos, domiciliario o industrial, que se deben gestionar. En el caso de los residuos urbanos, los clientes son las administraciones públicas, tanto locales como supralocales. Cuando se trata de los residuos industriales, de la construcción o sanitarios, son las empresas y entes productores de éstos los demandantes del servicio. Aunque una misma empresa puede atender a ambos tipos de clientes, las competencias requeridas son distintas. Y dada la diversidad de residuos especiales existentes, no es infrecuente la especialización.

Asimismo, las exigencias normativas en cuanto a la gestión de determinados residuos específicos (residuos de envases, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de pilas, etc.) han creado una demanda de servicios de gestión de residuos por parte de los sistemas integrados de gestión, que integran a empresas fabricantes, importadoras y comercializadoras de los productos que devengarán en residuos (aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y acumuladores, etc.).

Con todo lo expuesto, el origen del residuo (domiciliario o industrial) gestionado condiciona el grado de dependencia de las empresas del sector respecto a las administraciones públicas. En el caso de la gestión de los residuos industriales, la relación con la Administración pública se limita, de forma general, a la gestión administrativa (obtención de autorizaciones, cumplimiento de requisitos de control...).

En cuanto a la posición competitiva del sector, según los informantes clave entrevistados, las empresas españolas se sitúan en una posición avanzada en el mercado internacional, siendo sus principales competidores las empresas de Francia, Alemania y el Reino Unido, mercados en los que algunas grandes empresas españolas del sector están presentes.

##### 4.4.8.1. Organización del sector

La larga trayectoria del sector de gestión y tratamiento de residuos, iniciada hace más de dos décadas como respuesta a la política pública en materia de residuos, ha derivado en la consolidación y madurez del sector. Es precisamente esta madurez del sector la que ha conllevado que su grado de organización sea alto.

Si bien existe alguna asociación que abarca todos los sistemas de gestión de residuos, como ATEGRUS, que reúne a los municipios, empresas y técnicos del sector, la mayoría de las asociaciones agrupan a gestores atendiendo al tipo de residuo que gestionan y tratan: residuos peligrosos -Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASE-

GRE)-, plástico -Asociación Nacional de Recicladores de Plástico (ANARPLA)-, papel y cartón -Asociación Española de Recuperadores de Papel Cartón (REPACAR)-, vidrio -Asociación Nacional de Reciclado de Vidrio (ANAREVI)-, residuos de la construcción y demolición -Asociación Nacional de Gestores de Residuos de la Construcción y Demolición (GERD)-, etc. Las principales funciones desarrolladas por las asociaciones del sector son informativas y de representación.

Un caso especial lo constituyen los sistemas integrados de gestión, entidades como ECOEMBES, en la que están representados todos los sectores que participan en la gestión de envases -desde fabricantes y envasadores a distribuidores, fabricantes de materias primas y recicladores-, y ECOVIDRIO, que integra a todos los sectores relacionados con el reciclado de vidrio.

En este caso, la agrupación de las empresas viene determinada por los requerimientos establecidos por la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, que aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de dicha Ley. Esta normativa traslada a los envasadores la obligación de gestionar adecuadamente los residuos que generan sus productos envasados una vez consumidos. Para ello, establece dos sistemas de gestión de residuos de envases: sistema de depósito, devolución y retorno, y sistema integrado de gestión, que es la fórmula más extendida entre los envasadores.

Más recientemente se han creado otros sistemas integrados de gestión, como ECOASIMELEC, ECOLEC, ECOLUM, AMBILAMP, ECOTIC, etc., que son fundaciones para dar respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 208/2005, y que pretenden ofrecer a las empresas productoras de aparatos eléctricos y electrónicos la cobertura necesaria para cumplir con esa normativa.

##### 4.4.8.2. Origen del capital de las empresas

El origen del capital de las empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos es fundamentalmente nacional y local. Sólo las grandes empresas están participadas por capital extranjero, aunque generalmente su peso es inferior al del capital nacional, lo que permite conceptualizarlas como empresas de propiedad y control nacional.

Muchas de las grandes empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos pertenecen a grupos empresariales que operan en otros sectores, principalmente en el sector de la construcción y del transporte. Sirvan de ejemplo grandes empresas como ACS, a través de Urbaser, FCC, Ferrovial, etc., que han orientado su crecimiento hacia la diversificación de sus productos y servicios, siendo la gestión y tratamiento de residuos, junto con la producción de energías renovables, actividades ambientales de especial valor estratégico en el desarrollo de la organización.

La atribución de competencias en materia de recogida, transporte, valorización y eliminación a la Administración pública local por parte de la legislación básica de residuos de 1998 ha derivado en algunos casos en la creación de empresas de titularidad pública a nivel local o supralocal, destinadas a ofrecer servicios de carácter ambiental, principalmente de recogida de residuos urbanos, limpieza viaria y de parques y jardines, etc.

#### 4.4.8.3. Nivel tecnológico y prospectiva tecnológica del sector

El cumplimiento de unos objetivos de prevención, reciclaje, valorización y eliminación cada vez más exigentes, impuestos por la normativa, ha sido el motor del desarrollo tecnológico del sector y lo continúa siendo.

En este contexto, la gestión de los residuos urbanos ha evolucionado hacia procesos cada vez más respetuosos con el medio ambiente, consolidándose el triaje y compostaje, y más recientemente la incineración con recuperación de energía, quedando relegada a la última posición el vertido de 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 entre sus prioridades la gestión por medio del compostaje de la fracción orgánica de los residuos urbanos.

El nuevo marco normativo europeo en materia de residuos (Directiva 2008/98/CE) enfatiza la valorización energética de residuos urbanos como operación de valorización, siempre que se produzca con un alto nivel de eficiencia energética, incentivando, de esta forma, a las plantas a mejorar su eficiencia. Esta nueva concepción impulsa el desarrollo tecnológico en este ámbito de la gestión de los residuos.

Es relevante el desarrollo tecnológico en las actividades de reciclaje y recuperación de materiales de residuos que han sido recientemente legislados (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, vehículos al final de su vida útil, neumáticos fuera de uso, residuos de construcción y demolición, y residuos de pilas y acumuladores).

Además del cumplimiento de los requerimientos exigidos por la legislación, el desarrollo tecnológico del sector ha perseguido la mejora de los rendimientos económicos, fundamentalmente en dos áreas: la eficiencia energética y la optimización de recursos.

La actividad de recogida de residuos urbanos ha 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), han mejorado la productividad y los rendimientos económicos de la actividad, pero, al mismo tiempo, han reducido la intensidad laboral de la actividad.

A modo de aproximación, a continuación se presenta un conjunto de novedades tecnológicas, identificado a partir del análisis de prospectiva tecnológica efectuada en este ámbito, que se prevé afectará tanto a la actividad en su conjunto como a los puestos de trabajo presentes relacionados con él. La plena implantación de estas nuevas tecnologías tendrá importantes consecuencias sobre la organización del sector, favoreciendo la concentración empresarial por las crecientes exigencias de inversión y racionalización, al tiempo que reducirá las necesidades de mano de obra por tonelada gestionada.

**A. MÉTODOS Y SISTEMAS AVANZADOS DE CARACTERIZACIÓN**  
La necesidad de gestionar adecuadamente los residuos llevará al desarrollo de sistemas avanzados de caracterización, con especial incidencia en los siguientes aspectos:

- El conocimiento de las características de los residuos (físicoquímicas, toxicológicas, mineralógicas...).
- El cumplimiento de la legislación (presencia de contaminantes y características de peligrosidad).
- La gestión in situ de los residuos (separación de corrientes de residuos, aceptación de residuos en vertedero...).

Tecnologías asociadas:

- Técnicas analíticas in-situ: se desarrollarán técnicas analíticas para la caracterización de los residuos en el lugar de origen y destino, con objeto de tomar decisiones sobre su correcta gestión. Se tenderá hacia el desarrollo de técnicas basadas en el principio "pasa, no pasa", que necesitarán un complemento de otras técnicas de mayor precisión para la toma de la decisión final sobre su gestión.
- Bioensayos rápidos y fiables: la tendencia identificada es hacia el desarrollo de bioensayos específicos por sustancias o familias de sustancias rápidos y fiables, y la complementariedad entre los métodos físicoquímicos y ecotoxicológicos. Se desarrollarán kits específicos por tipos de contaminantes y herramientas biotecnológicas para la detección de contaminantes.
- Tecnologías de control analítico: las técnicas de análisis tenderán hacia la automatización y robotización de equipos multiparamétricos, que traerán consigo una simplificación del proceso analítico y una reducción de costes. Las principales líneas de trabajo en este ámbito son:

- Desarrollo y mejora de las técnicas de caracterización de los residuos y sus componentes.
- Desarrollo de la instrumentación para el control ambiental y de medición y monitorización del impacto ambiental de sistemas productivos.
- Desarrollo de metodologías, herramientas y ensayos que permitan la previsión del comportamiento y efectos de los agentes contaminantes y materiales reciclados o eliminados.
- Desarrollo de métodos y herramientas para la automatización de sistemas de análisis y caracterización de contaminantes ambientales en diferentes medios.

#### B. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES Y ENERGÍA

La valorización de residuos discurrirá básicamente sobre dos ejes. Por un lado, la recuperación de materiales a partir de residuos en forma de metales, materias primas secundarias o subproductos aplicables en el propio proceso o en otros procesos y, por otro lado, la obtención de energía mediante el desarrollo de tecnologías de alta eficiencia y bajo impacto ambiental.

Las estrategias de valorización se deberán adecuar a los volúmenes de generación de los residuos y a sus características intrínsecas, así como a las condiciones del entorno (existencia de instalaciones, empresas recicladoras...).

##### a) Recuperación de energía

La recuperación de energía a partir de residuos está condici-

da básicamente por el contenido energético de los residuos, por el volumen y homogeneidad en que éstos se generan, y por la contestación social en contra de esta práctica. La recuperación de energía se ha priorizado normativamente frente a la deposición en vertedero, y, sin embargo está última es una opción más extendida incluso para los residuos de apreciable contenido energético. El desarrollo de los procesos de recuperación de energía se sustentará en la innovación en tecnologías de:

- Incineración (lecho fluido, ciclo combinado...), gasificación y pirólisis.
- Procesos de valorización energética, con aprovechamiento integral de residuos (biometanización, gasificación, pirólisis, incineración y co-incineración).
- Utilización eficiente de la biomasa para su aprovechamiento energético.
- Desarrollo de procesos térmicos avanzados.
- Obtención de combustibles líquidos a partir de residuos sólidos industriales.

La aplicación de la biotecnología a la valorización energética de residuos es otro campo prometedor de desarrollo tecnológico en las siguientes líneas:

- Degradación biológica (aerobia, anaerobia vía seca, codigestión de residuos...).
- Fermentación alcohólica (etanol, metanol...), esterificación (biodiésel...).
- Desarrollo de combustibles alternativos. Producción de biocombustibles.

El desarrollo de sistemas de inyección de residuos heterogéneos es otra trayectoria prometedora mediante el uso de:

- Tecnologías de quemadores para inyección de residuos.

#### *b) Recuperación de materiales*

El desarrollo de la recuperación de materiales a partir de residuos se orientará a la obtención de materias primas secundarias, es decir, residuos que, con un tratamiento previo liviano, puedan servir como materia prima. Otra línea de trabajo en este ámbito es la obtención de materiales y la recuperación de metales con valor añadido mediante la aplicación de tecnologías avanzadas de separación y extracción. Algunos ejemplos en este ámbito son:

- Tecnologías de extracción hidrometalúrgicas, pirometalúrgicas, mixtas...
- Extracción selectiva de metales valorizables.
- Valorización de escorias y cenizas de las plantas de incineración de residuos.
- Desarrollo de procesos de desmontaje, desmantelamiento y reciclado.
- Tecnologías que incrementen el reciclado y reutilización de componentes de vehículos fuera de uso, equipos eléctrico-electrónicos y plásticos.

### C. EL VERTIDO DE RESIDUOS EN CONDICIONES SEGURAS

La deposición en vertedero de residuos se mantendrá en el corto plazo como un método de gestión con una tendencia al endurecimiento de las condiciones de vertido (técnicas y económicas), a la vez que se incrementarán las medidas de seguridad de los propios vertederos.

Tecnologías asociadas:

#### *a) Tecnologías prevertido*

Se desarrollarán procesos y tecnologías que permitan alcanzar las condiciones impuestas a los residuos para ser depositados en vertedero, y aquéllas que incorporen una mejora del rendimiento económico de la gestión integral de los residuos:

- Tecnologías de preselección: clasificación y separación de plásticos, metales y fracción orgánica de residuos; desarrollo de herramientas, técnicas y modelos de identificación y separación de materiales, sobre todo no metálicos.
- Tratamientos de detoxificación: térmicos (desorción térmica); fisicoquímicos; electroquímicos y biológicos.
- Solidificación/estabilización: ligantes hidráulicos, vitrificación, encapsulado y desarrollo de procesos de inertización y estabilización seguros a largo término.
- Tecnologías para la reducción de peso y volumen: deshidratación de lodos (mecánica, térmica, y tecnológicas de separación y concentración).

#### *b) Tecnologías postvertido*

Las tecnologías posvertido tendrán como finalidad evitar el traslado de los residuos y contaminantes depositados en vertedero a otros compartimentos medioambientales, preservar la seguridad de los vertederos al final de su vida útil y la recuperación de materiales de vertederos. Son de destacar:

- Tecnologías de gestión de vertederos: técnicas informáticas de gestión y metodologías de codisposición de residuos.
- Tecnología de restauración, clausura y control de vertedero: materiales de impermeabilización, protocolos de clausura de vertederos y telecontrol de emisiones.
- Tecnologías de tratamiento de lixiviados: fisicoquímicas, biológicas, electrotecnologías, y cogeneración y evaporación.
- Tecnologías de control de impactos y fugas: monitorización en tiempo real; desarrollo de sistemas, equipos y métodos de telecontrol de fugas innovadores; desarrollo de herramientas para el análisis de riesgos.
- Recuperación de materiales depositados en vertederos: tecnologías de separación de mezclas complejas; adaptación de tecnologías convencionales de recuperación y tecnologías de aprovechamiento de biogás.

Si bien las innovaciones tecnológicas identificadas tienen un claro impacto positivo sobre el empleo indirecto del sector (ingeniería o consultoría ambiental) y persiguen la mejora de los rendimientos económicos de la actividad de gestión de residuos, tenderán a sustituir mano de obra por tecnología, lo que puede suponer, a medio plazo, una reducción del empleo en este sector ambiental.

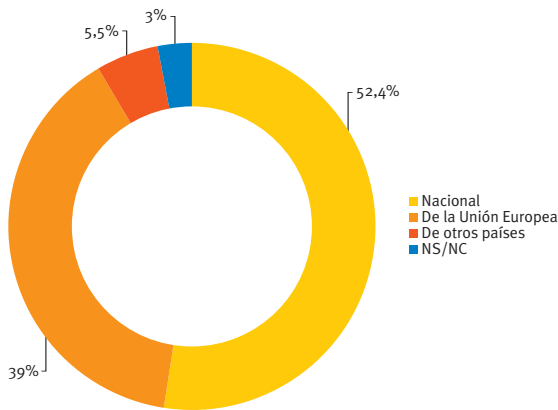
#### 4.4.8.4. Procedencia espacial de la maquinaria y tecnología del sector

El origen de la maquinaria y útiles de trabajo del sector revisa importancia no sólo porque representa una manifestación del efecto multiplicador de la economía verde sobre el resto del sistema productivo, poniendo de relieve que su presencia

y entidad va más allá de las actividades nítidamente verdes, sino también por la existencia de capacidad de generación de conocimiento orientado a la mejora de la ecoeficiencia y la sostenibilidad que pone de relieve. Cuando en el origen de la maquinaria y herramientas de un sector tiene una fuerte presencia la producción nacional, no sólo el efecto multiplicador y de generación de empleo sobre su entorno se ve ampliado, sino que se han generado las bases de nuevos desarrollos, vía conocimiento, de la economía verde.

Como se desprende de la Figura 4.56, más del 50% de la maquinaria utilizada por el sector en España se ha construido en el país, y casi el 40% en el resto de la Unión Europea. Un resultado que no sólo sugiere la entidad de una dimensión importante del efecto indirecto, sino también su contribución al desarrollo futuro de la economía nacional, al ser éste un sector no sólo de futuro, sino con un gran potencial exportador.

**Figura 4.56.** Análisis sectorial comparativo de la procedencia de las tecnologías aplicadas en las empresas de gestión y tratamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.9. Efecto arrastre del sector de gestión y tratamiento de residuos

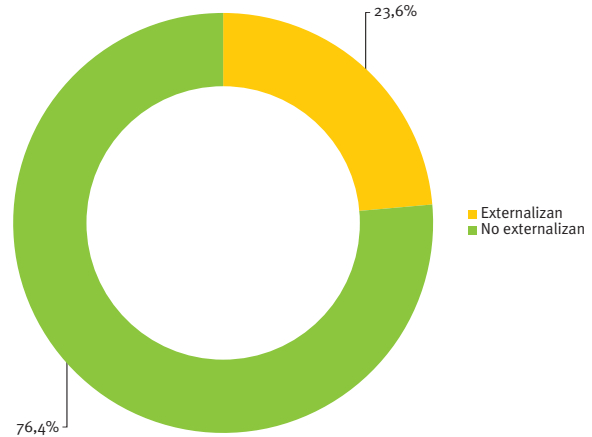
Al igual que en el resto de sectores, uno de los aspectos de máximo interés que se deben analizar es el efecto arrastre (efecto indirecto) del sector de gestión y tratamiento de residuos sobre el resto de sectores de la economía española, lo que permitirá conocer el efecto multiplicador estructural del sector objeto de estudio sobre el tejido productivo no ambiental.

La externalización de operaciones de producción de componentes y servicios es la primera y más inmediata de las manifestaciones de dicho efecto arrastre. En el caso de la gestión y tratamiento de residuos, estas operaciones se corresponden, entre otras, con la fabricación de equipamiento o de los componentes y servicios necesarios y complementarios para el desarrollo de las actividades de compostaje, reciclaje, valorización material o energética y eliminación de residuos que prestan las empresas de tratamiento y eliminación de residuos.

El 23,6% de las empresas del sector encuestadas externalizan operaciones de producción y servicios (Figura 4.57).

El 23,6% de las empresas del sector encuestadas externalizan operaciones de producción y servicios (Figura 4.57).

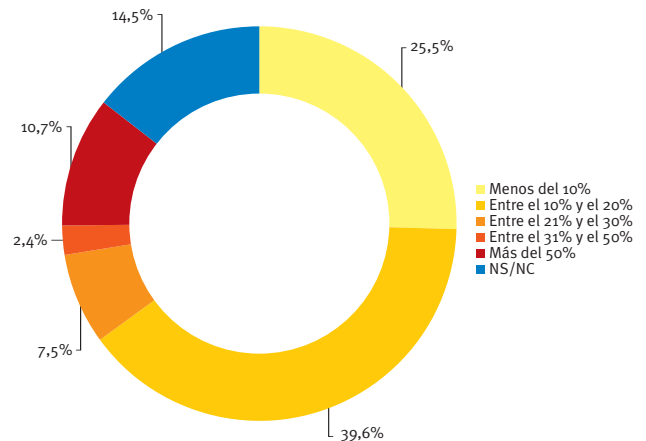
**Figura 4.57.** Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en el sector de gestión y tratamiento de residuos.



Fuente: Elaboración propia.

Otra de las variables que hay que considerar para determinar el efecto multiplicador del crecimiento del sector sobre el resto de tejido productivo es la cantidad de actividades de producción o servicios externalizados respecto a la cifra de negocios de las empresas que recurren a este tipo de operaciones. Tal y como puede apreciarse en la Figura 4.58, para el 65% de las empresas que subcontratan, la externalización realizada supone menos del 20% de su cifra de negocio, y sólo un 10,7% afirma que esta externalización supera el 50%. Todo ello hace suponer que el efecto arrastre del sector de gestión de residuos es modesto.

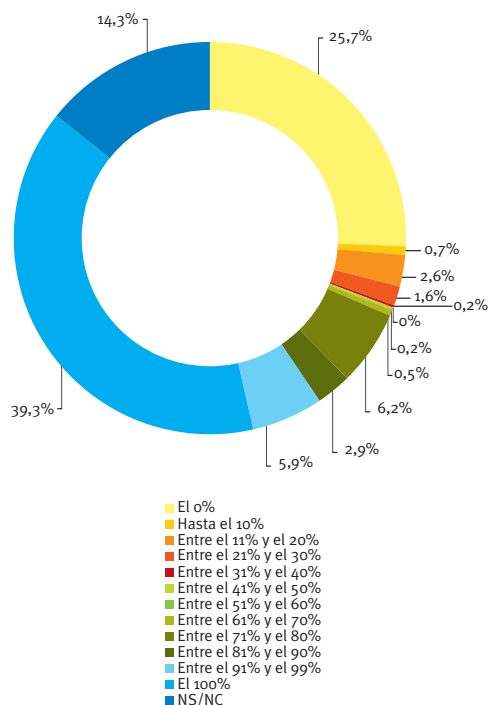
**Figura 4.58.** Porcentaje de la cifra de negocio que representa la externalización de bienes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Sólo el 25,7% de la externalización se dirige íntegramente a este tipo de empresas. En la mayor parte de la actividad externalizada (60%), las empresas ajenas al sector ambiental son las principales proveedoras, y en el 39,3% lo hacen exclusivamente (Figura 4.59).

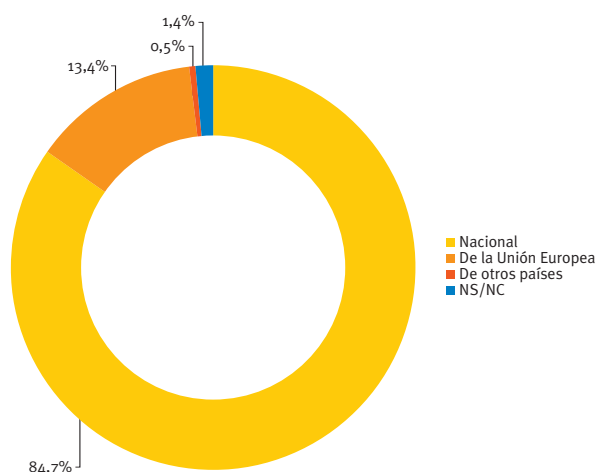
Figura 4.59. Porcentaje de la externalización dirigida a empresas que no pertenecen al sector ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

La externalización realizada por parte del sector de gestión y tratamiento de residuos tiene un notable impacto sobre la economía nacional, ya que el 84,7% de la actividad externalizada lo ejecutan empresas españolas. El efecto arrastre sobre la Unión Europea es sensiblemente menor (supone el 13,4% de la externalización) y poco relevante el correspondiente a otros países (0,5% de la externalización) (Figura 4.60).

Figura 4.60. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.10. Análisis DAFO del sector desde la perspectiva de la creación futura de empleo

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sector maduro</b> La extensa normativa en materia de residuos promulgada en el plano europeo y nacional desde hace más de tres décadas ha contribuido a la consolidación y maduración del sector económico de la gestión y tratamiento de residuos que hacen previsible un estancamiento del empleo en este ámbito ambiental.</li> <li><b>Innovaciones tecnológicas en la actividad de gestión de residuos.</b> Si bien las innovaciones tecnológicas tienen un claro impacto positivo sobre el empleo indirecto del sector, persiguen, además, la mejora de los rendimientos económicos de la actividad de gestión de residuos a través de la sustitución de mano de obra por tecnología, lo que supone una tendencia a la baja del empleo en este sector ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Escasa comercialización del compost</b> La escasa comercialización del compost producido en las plantas de compostaje es uno de los limitantes que ha frenado el desarrollo de un mayor número de plantas de compostaje.</li> <li><b>Diversidad de criterios de las Administraciones públicas</b> El desigual desarrollo de la normativa autonómica en materia de residuos, que da lugar a diferencias notables entre las comunidades autónomas en lo referente a la gestión de los residuos, puede favorecer la implantación desigual en el territorio nacional de las infraestructuras de gestión de residuos a favor de aquellas comunidades con mejores tratos fiscales.</li> <li><b>Inadecuada gestión de los residuos peligrosos por parte de los productores</b> En general, existe una inadecuada gestión ambiental de los residuos peligrosos por parte de las empresas productoras, que habitualmente tienden a gestionarlos conjuntamente con los residuos no peligrosos, dificultando las posibilidades de valorización de los materiales desechados.</li> <li><b>Déficit de control administrativo</b> En general, existe un déficit de control administrativo del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la generación y gestión de los residuos.</li> <li><b>Escasez de recursos para implantar las políticas públicas y programas.</b> La escasa dotación presupuestaria pública prevista en los diversos planes sectoriales en materia de residuos limita los recursos para el desarrollo de las actuaciones programadas en el ámbito de las competencias públicas.</li> </ul>



## FORTALEZAS

- **Mejora de la recogida por separado de las distintas fracciones de residuos urbanos**

La nueva normativa marco de residuos (Directiva 2008/98/CE), que pone énfasis en el objetivo de avanzar hacia una sociedad europea del reciclado con un alto nivel de eficiencia de los recursos mediante el establecimiento de objetivos de reciclaje y reutilización más exigentes que los vigentes actualmente, junto con los nuevos objetivos establecidos por el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, exigirá la adopción de medidas destinadas a mejorar la recogida por separado de las distintas fracciones de residuos (biorresiduos, papel, plástico, metales, vidrio), que previsiblemente supondrán la creación de nuevos empleos asociados principalmente a la recogida separada de biorresiduos y a la gestión de puntos limpios (ecoparques), dada su escasa implantación en España.

- **Consolidación del compostaje de la fracción orgánica de los residuos urbanos**

Durante los últimos años ha aumentado la cantidad de residuos urbanos dirigidos a las plantas de triaje y compostaje. El Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 y la nueva Directiva 2008/98/CE dan continuidad a la valorización material de los residuos urbanos y establece como prioridad máxima la gestión por medio del compostaje de la fracción orgánica de los residuos urbanos, lo que hace prever un moderado impacto sobre el empleo de esta actividad.

- **Valorización energética de residuos urbanos**

Otra de las novedades del nuevo marco normativo es la consideración de la incineración o co-incineración con valorización energética de residuos urbanos como operación de valorización, siempre que se produzca con un alto nivel de eficiencia energética, incentivando, de esta forma, a las plantas a mejorar su eficiencia. Se enfatiza así la valorización y se contribuye no sólo a cumplir los objetivos de eficiencia energética, sino también evitar que cualquier fracción susceptible de aprovechamiento se destine a eliminación. En línea con esta orientación, el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 marca como objetivo incrementar la capacidad de valorización energética de la fracción rechazo, procedente de las instalaciones de valorización material, de 2,1 a 2,7 millones de toneladas, aproximadamente en un 28%. Este nuevo enfoque hace prever un impacto notable sobre el empleo de la actividad de valorización energética de la fracción de rechazos de residuos.

- **Reciclaje de residuos recientemente legislados**

En el 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 (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 (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición) y residuos de pilas (Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos).

- **Innovaciones tecnológicas en la actividad de gestión de residuos**

Las innovaciones tecnológicas en la actividad de gestión de residuos orientadas a mejorar los sistemas de caracterización de residuos, su valorización material y energética, y el vertido final conforme a los criterios establecidos en la normativa vigente afectarán positivamente al empleo indirecto vinculado a la gestión de residuos (ingeniería o consultoría ambiental).

- **Profesionalización del sector**

En los últimos años hemos asistido a una notable profesionalización, factor que supone una fortaleza de cara a la entrada en los mercados emergentes en este ámbito y la consecuente creación de empleo.

## OPORTUNIDADES

- **Creciente concienciación ambiental. Sociedad del reciclado**

La creciente concienciación ambiental de la sociedad está contribuyendo a la incorporación por parte de los consumidores y ciudadanos de criterios de calidad ambiental en las decisiones de compra y elección de ciertos servicios, aumentando la demanda de productos con un menor impacto ambiental y/o reciclados. Esta nueva sociedad del reciclado, que viene apoyada por las nuevas políticas públicas, favorece el aumento del desarrollo de la recuperación y valorización de los residuos, lo que afecta positivamente al empleo del sector.

- **Política de inversión y gasto público**

El Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, junto con los correspondientes planes autonómicos, contribuirá a la expansión del sector y al crecimiento de su empleo.

- **Adaptación de los sistemas productivos industriales a las exigencias de protección ambiental**

La progresiva adaptación por parte de las empresas de sus sistemas productivos a los retos planteados por la protección ambiental se está traduciendo en inversiones en tecnologías ambientales y servicios, con el fin de minimizar y controlar el impacto ambiental de la actividad industrial. Esta tendencia a hacer prever un aumento de la demanda de servicios de gestión de residuos, que podría traducirse en un moderado impacto sobre el empleo ambiental.

## 4.4.11. Marco normativo del sector

Residuos	Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mejora del funcionamiento de las instalaciones existentes</li> <li>· Construcción y mejora de infraestructuras, como en la implantación de diferentes modelos de gestión</li> <li>· Labores en materia de reutilización de voluminosos, residuos textiles, electrodomésticos, etc., llevadas a cabo por algunas asociaciones de carácter social que favorecen, a la vez, la inserción laboral de personas con dificultades y crean mercados de segundo uso</li> <li>· Campañas para la información y sensibilización orientadas a los consumidores y empresas</li> <li>· Impulso a la recogida selectiva de medicamentos a través de las oficinas de farmacia, de ropa usada, de residuos voluminosos, de residuos de aceites vegetales, etc.</li> <li>· Ampliación de la red actual de puntos limpios</li> <li>· Construcción de estaciones de transferencia hasta completar la dotación necesaria para cubrir el territorio nacional</li> <li>· Desarrollo de trabajos técnicos encaminados a optimizar el rendimiento de las plantas de compostaje y biometanización disponibles</li> <li>· Reorientación de las instalaciones de biometanización hacia el tratamiento de la fracción orgánica recogida selectivamente</li> <li>· Optimización del funcionamiento de las instalaciones de clasificación de envases y de tratamiento mecánico</li> <li>· Fomento de la realización de estudios tendentes a la minimización de residuos peligrosos en los procesos productivos donde se generan</li> <li>· Creación de una red de depósitos de seguridad, complementaria a la ya existente, con capacidad suficiente para los residuos peligrosos generados en España</li> <li>· Campañas de concienciación ciudadana</li> <li>· Ampliación del número de puntos de recogida en instalaciones municipales</li> <li>· Recogida en las grandes superficies y los comercios. Se promoverá la colaboración activa de las grandes cadenas de distribución, sensibilizando al cliente para que no abandone los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los que quiere desprenderse</li> <li>· Fomento y control de la recogida selectiva de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que contengan sustancias peligrosas, y, en particular, aquéllos que contengan gases de efecto invernadero</li> <li>· Fomento de los mercados de segunda mano (muebles, ropa)</li> <li>· Desarrollo de trabajos técnicos encaminados a optimizar el rendimiento de las plantas de compostaje y biometanización disponibles</li> <li>· Reorientación de las instalaciones de biometanización hacia el tratamiento de la fracción orgánica recogida selectivamente</li> <li>· Fomento de la recogida selectiva de las fracciones biodegradables</li> </ul>
----------	---	--

### 4.5. Energías renovables

#### 4.5.1. Introducción

El actual modelo energético mundial -y, en particular, el de los países más desarrollados como España- es insostenible en términos ambientales, económicos y sociales. Los principales retos para la sostenibilidad de dicho modelo son: la reducción de la intensidad energética, la reducción del consumo de combustibles fósiles, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la seguridad del suministro energético de los países de la Unión Europea y el conseguir el acceso a servicios energéticos modernos de los más de 2.000 millones de personas que carecen de ellos, así como su convergencia en un modelo de consumo energético sostenible con los países desarrollados, que contribuirían con la contracción de su demanda energética.

España presenta, desde hace tres lustros, un progresivo incremento del consumo de energía y de la intensidad energética de su economía. La excesiva dependencia energética exterior y la necesidad de preservar el medio ambiente y asegurar un desarrollo sostenible obligan al fomento de nuevas fórmulas que posibiliten un uso más eficiente de la energía e incentiven el empleo de fuentes menos contaminantes. Por tanto, un aumento sustancial de las fuentes de energía renovables (solar, eólica, hidráulica, geotérmica, biomasa, maremotriz), complementado con una apreciable mejora de la eficiencia energética, deben responder a un planteamiento estratégico en las escalas ambiental, económica y social, y resulta necesario, a su vez, para el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de medio ambiente.

Se denominan energías renovables aquéllas procedentes de cualquier proceso que no altere el equilibrio térmico del planeta, que no genere residuos irrecuperables y cuya velocidad de consumo no sea superior a la velocidad de regeneración de la fuente energética de la materia prima utilizada.

A efectos del presente trabajo, se han considerado los siguientes tipos de energías renovables o subactividades dentro del sector:

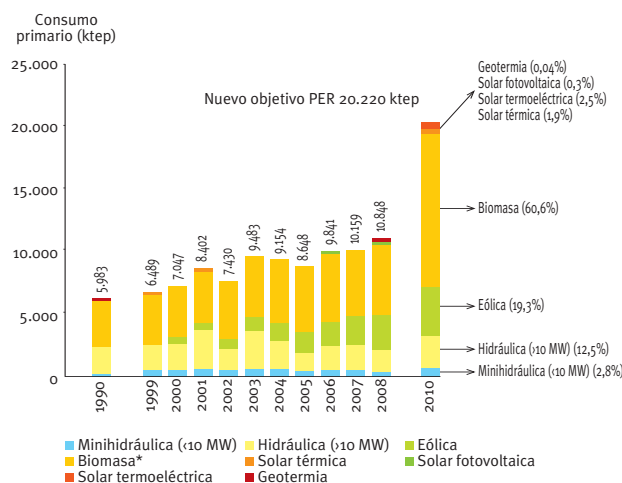
- **Energía eólica:** la obtención de energía eléctrica a partir del viento es posible gracias a las turbinas eólicas que convierten la energía cinética del viento en electricidad. Este proceso se realiza por medio de aspas o hélices que hacen girar un eje central conectado, a través de una serie de engranajes (transmisión), a un generador eléctrico.
- **Energía solar térmica:** la energía solar térmica se produce en instalaciones destinadas a concentrar el efecto térmico de la radiación solar y transferirlo a determinados fluidos. Este efecto se consigue de forma activa mediante elementos mecánicos.
- **Energía solar termoeléctrica:** la energía solar termoeléctrica agrupa un conjunto de tecnologías diferenciadas, que se caracterizan por realizar concentración solar con el fin de alcanzar temperaturas que permitan la generación eléctrica.
- **Energía solar fotovoltaica:** es un tipo de energía basada en la aplicación del denominado efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre materiales semiconductores (silicio u otros materiales), de tal modo que se genera un flujo de electrones en el interior del material.

- **Aprovechamiento energético de la biomasa:** se considera como energía de la biomasa el aprovechamiento térmico o eléctrico del conjunto de materia orgánica de origen vegetal o animal.
- **Biogás:** el aprovechamiento energético del biogás tiene su punto de partida en cuatro tipos de residuos biodegradables: ganaderos, de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales, de efluentes industriales y de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos.
- **Producción de biocarburantes:** se conoce como biocarburantes al conjunto de combustibles líquidos, procedentes de distintas transformaciones de la materia vegetal o animal, que pueden ser utilizados en motores de vehículos, en sustitución de los derivados de combustibles fósiles convencionales. Bajo esta denominación, no obstante, se recogen dos líneas de productos diferentes, la del bioetanol y la del biodiésel.
- **Otras fuentes de energías renovables:** energía geotérmica, mareas, etc.

A lo largo de 2008 se fueron desarrollando las medidas contempladas en el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010, que formula el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010, así como de incorporar los otros dos objetivos indicativos, el 29,4% de generación eléctrica con renovables y el 5,75% de biocarburantes en transporte para ese año.

En 2008, con una generación hidroeléctrica significativamente inferior a la prevista en el PER, las energías renovables cubrieron el 7,6% del consumo primario total (en 2009 se estima que la participación sea superior), con crecimientos muy superiores a las demás fuentes, especialmente relevantes en cuanto a generación eléctrica eólica y solar fotovoltaica. Las energías renovables aportaron, en suma, el 19,7% de la producción eléctrica. El aumento de la producción de energías renovables elevó el grado de autoabastecimiento energético en 2008 hasta el 21,6% (frente al 20,7% del año anterior), permitiendo un ligero avance en el objetivo de reducir la dependencia energética de la economía española.

Figura 4.61. Evolución del consumo de energías renovables en el total del consumo de energía primaria en España.



Fuente: Elaboración OSE a partir de IDAE, 2009.

Nota: Datos 2008 provisionales. \*Incluye R.S.U., biogás y biocarburantes. Las renovables se miden por la energía eléctrica, la nuclear se mide por el equivalente en energía térmica y combustible fósil equivalente necesario para generar la eléctrica final.

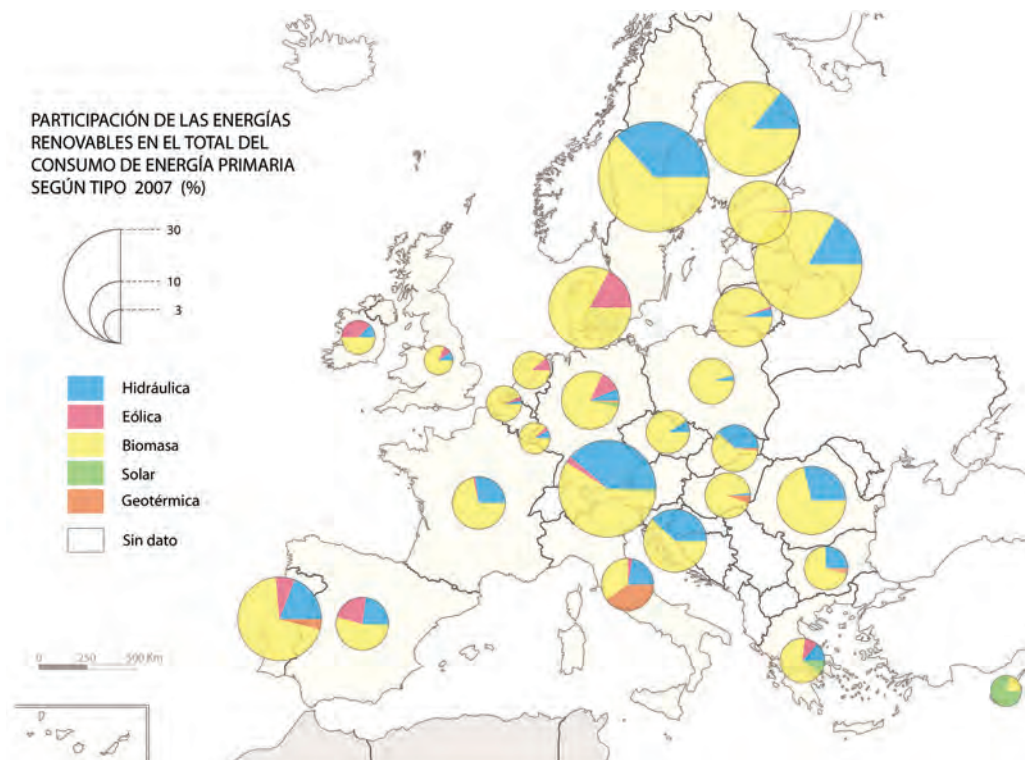
Es evidente que las energías de fuentes renovables, que por el momento son las únicas que pueden considerarse como sostenibles, se enfrentan a desafíos importantes, tanto a su generalización, como a tener un peso significativo en la satisfacción de la demanda energética. El primer desafío es claramente el de la nacionalización y reducción de la demanda energética en general, ya que de otra manera es difícil que puedan responder crecimientos de la demanda similares a los experimentados en los últimos años. El segundo es conseguir que se conviertan en una alternativa viable frente a otras alternativas energéticas, lo que exige políticas activas para conseguir su maduración, tanto tecnológica como económica, sin olvidar que bastantes de estas alternativas no internalizan costes ambientales e incluso disponen de subsidios directos o encubiertos.

La experiencia española (y alemana), al menos hasta 2009, con la introducción tanto de objetivos ambiciosos como de primas a las renovables, se ha manifestado como positiva, al introducir un marco viable y una predictibilidad para las

empresas y agentes económicos, y se ha considerado como ejemplar en el ámbito internacional hasta este año, aunque es posible que se hayan cometido algunos errores en cuanto a los recursos destinados a las grandes instalaciones fotovoltaicas en suelo, que fácilmente se comprueba al observar su distinto peso en los planes del país líder en potencia instalada en esta tecnología, que es Alemania.

En este último año, se ha empezado a considerar, incluso desde la Comisión Europea, que se truncaba esta ejemplaridad debido a los vaivenes en el marco planificador y en el régimen especial al que se acogían, lo que afecta al elemento básico para su viabilidad, que es la no discrecionalidad y la predictibilidad. Esto puede afectar no sólo al progreso en la generalización de las renovables en España, sino también, y más aún en tiempos de crisis, a un sector industrial muy potente y de futuro, como es el de las renovables, que representa más de la decora parte del negocio global del sector y que tiene perspectivas de multiplicarse por cuatro en la próxima década.

**Mapa 4.16.** Participación por tipo de energías renovables en el total del consumo de energía primaria en Europa.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de datos de Eurostat, 2009.

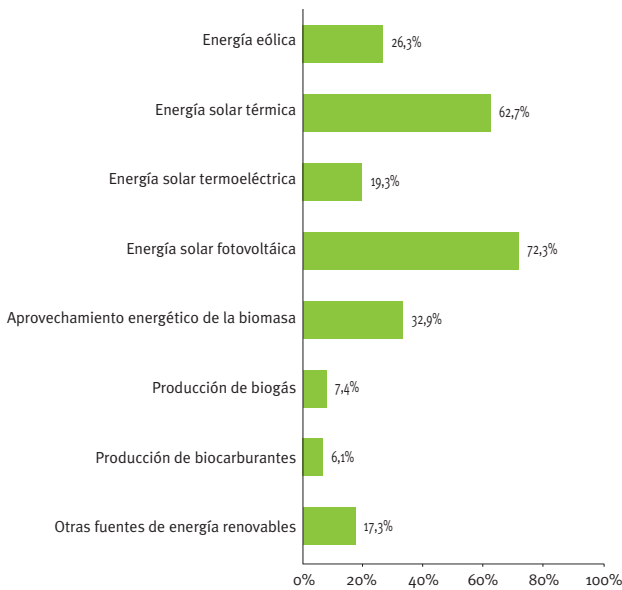
Cabe destacar que durante el transcurso de 2008 los mercados energéticos se vieron impulsados por un conjunto de medidas integradas: de liberalización de los sectores de gas y electricidad, de ahorro y eficiencia en la demanda, y de incremento de la participación de las energías renovables en la oferta.

#### 4.5.2. Estructura empresarial del sector

Se estima que el sector cuenta, actualmente, con 3.091 empresas que realizan diferentes actividades, como la fabricación de componentes, montaje, instalación y mantenimiento de equipos, calefacción y climatización, diseño de proyectos o generación de energía.

Según los datos recogidos en el presente trabajo, la energía solar fotovoltaica y la solar térmica constituyen las principales actividades de las empresas del sector (Figura 4.62). Un 72% de las empresas desarrolla actividades en el campo de la energía solar fotovoltaica, mientras que el 63% de ellas lo hace en el campo de la energía solar térmica. El aprovechamiento energético de la biomasa, así como la energía eólica, también constituyen una parte importante de la actividad empresarial del sector (el 33% y el 26%, respectivamente). Tal y como se desprende del análisis efectuado, es muy frecuente que las empresas presentes en el sector operen en dos o más campos de especialización dentro de las energías renovables.

**Figura 4.62.** Distribución de actividades en las empresas de energías renovables.



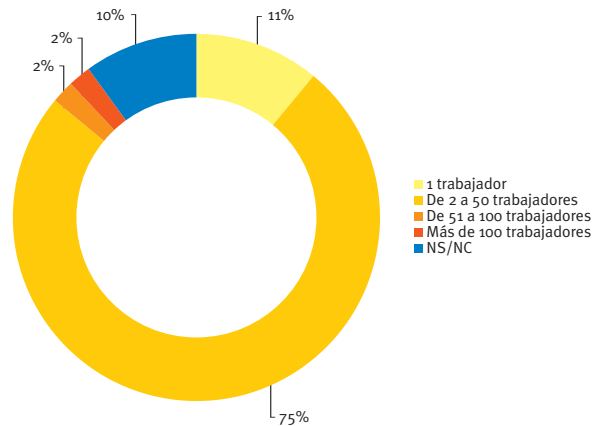
Fuente: Elaboración propia.

Las empresas del sector son principalmente pequeñas empresas (el 75% de las empresas tiene entre 2 y 50 trabajadores), mientras que el 11% corresponde a empresas de 1 solo trabajador (principalmente, autónomos dedicados a instalación de equipos). Tal y como ocurre en otras actividades de la economía verde, el sector de las energías renovables presenta una estructura empresarial polarizada desde el punto de vista del tamaño empresarial (Figura 4.63). Por un lado, se encuentra un reducido número de empresas de gran tamaño, dedicadas, fundamentalmente, a la fabricación de equipos y componentes eólicos o solares, así como a la producción eléctrica con fuentes renovables, con implantación a nivel nacional y, en algunos casos, internacional. Existe, por otro lado, un amplio colectivo de empresas de pequeño tamaño dedicadas al mantenimiento e instalación de equipos de reducida potencia (cubiertas, instalaciones domésticas, incorporación de equipos en edificaciones, etc.).

Aunque el primer colectivo sólo representa el 2% de la población empresarial, su contribución al empleo sectorial es de más del 54%, en tanto que las pequeñas empresas, que representan las tres cuartas partes del colectivo, dan lugar al 36,4% del empleo. Las empresas de entre 51 y 100 empleados dan razón del 9% del empleo, y los autónomos, a pesar de representar el 11% de las empresas, apenas ocupan al 0,5% de los trabajadores (Figura 4.64).

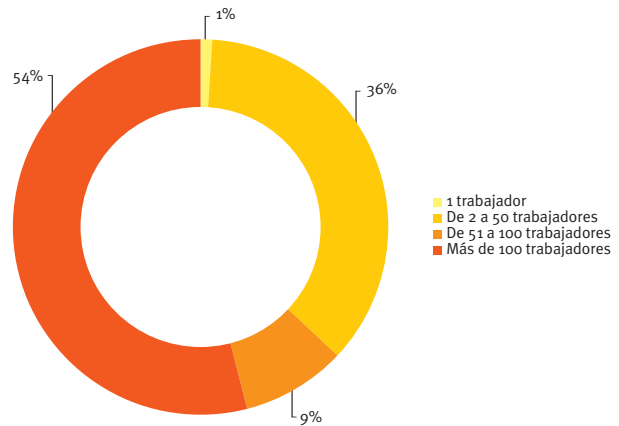
Esta estructura no sólo es propia de un sector emergente, en el que se ha vivido un momento empresarial ecológico, sino que refleja también la diversidad organizativa a que da lugar una actividad tan diversa, con necesidades de capital y tamaño óptimo muy diferentes, y, por tanto, con barreras de entrada de muy distinto nivel. A esto se une la influencia que en el desarrollo del sector, especialmente de la producción energética, han tenido las empresas tradicionales del sector energético.

**Figura 4.63.** Distribución de las empresas de energías renovables según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.64.** Distribución del empleo en el sector de energías renovables según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

### 4.5.3. El empleo en el sector de energías renovables: evolución y situación actual

El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Ministerio de Industria y Energía, 1999), elaborado como respuesta al compromiso señalado en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, que define el objetivo de alcanzar un mínimo del 12% de aportación de las energías renovables a la oferta energética de España en el horizonte del año 2010, marca un antes y un después para la evolución y el mercado de las energías renovables.

La puesta en marcha del citado Plan logró incrementar en dos millones setecientos mil toneladas equivalentes de petróleo anuales la producción de energía procedente de fuentes renovables en el año 2004. Aunque el crecimiento durante ese período fue significativo, se estaba produciendo a un ritmo insuficiente para conseguir los objetivos fijados, pues durante los primeros cuatro años del Plan tan sólo se había alcanzado el 28,4% del objetivo perseguido para 2010.

En este contexto, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo presentó el Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010, con el objetivo de mantener el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010. Se incluían, además, dos nuevos objetivos: alcanzar un 29,4% de generación eléctrica con fuentes renovables y el 5,75% de biocarburantes en los combustibles para el transporte. La puesta en marcha de dicho Plan, conjuntamente con el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, con evidentes sinergias con el PER, establecía nuevos objetivos en cuanto a reducción de los consumos de energía y aminoración de la dependencia energética del exterior, mediante el fomento de la producción de energía procedente de fuentes renovables.

En relación con la estrategia de fomento de las energías renovables, se ha ido desarrollando un sistema de regulación específico dirigido a orientar el comportamiento de empresas y consumidores para conseguir los objetivos perseguidos. Especial mención merece la Ley 54/1997, del Sector Eléctrico, el Real Decreto 436/2004, sobre el régimen jurídico y económico de la actividad de producción de electricidad, el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, o el Real Decreto 1028/2007, que establece el procedimiento de solicitud de la autorización para generar energía eléctrica en el mar.

Además de estas modificaciones institucionales, es necesario tomar en consideración los compromisos internacionales de carácter ambiental, muy especialmente los derivados del Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2005-2007, aprobado mediante el Real Decreto 1866/2004, y en general los relativos al cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Esta estructura legislativa y los instrumentos económicos del PER han generado los incentivos que explican el espectacular crecimiento del sector de las energías renovables en España en la última década. La expansión exponencial del sector de las energías renovables en los últimos 10 años se evidencia en el 3.005% de incremento del empleo de este sector en el período 1998-2009 (Tabla 4.32).

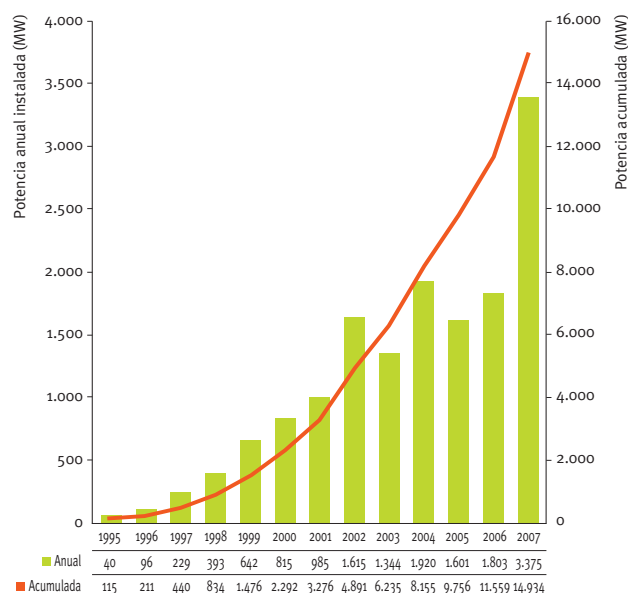
**Tabla 4.32.** Evolución del número de empleados en el sector de energías renovables.

Sector de actividad	1998	2009	Variación porcentual
Energías renovables	3.522	109.368	3.005%

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000) y elaboración propia.

Este crecimiento es perceptible en todos y cada uno de los segmentos que componen el sector, en algunos de forma exponencial, como es el caso de la energía eólica (Figura 4.65), que ha multiplicado casi por 20 la potencia instalada en sólo nueve años, pasando de 834 MW en 1998 a 14.934 MW en 2007. La expansión de esta actividad ha supuesto una significativa generación de empleo, tanto directo como indirecto, asociado al diseño, fabricación y montaje de las instalaciones eólicas, así como en las tareas de operación y mantenimiento de los parques.

**Figura 4.65.** Evolución de la potencia eólica total instalada en España (1995-2007).



Fuente: *La Energía en España 2008*, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Esta extraordinaria evolución se aprecia también en algunas de las fuentes energéticas consideradas en el PER, si bien, como puede observarse en la Tabla 4.33, las disparidades son muy grandes según las fuentes energéticas. Mientras que en el año 2007 se habían sobrepasado sensiblemente los objetivos previstos en el PER para la energía solar fotovoltaica (el 166,7% del objetivo 2010) y los logros en la energía eólica auguraban el cumplimiento del objetivo perseguido, en otras fuentes energéticas, como el biogás y la energía solar termoelectrónica, los avances han sido escasos, muy lejos de los objetivos perseguidos para el año 2010 (grado de desarrollo del 3,3% y 2,2%, respectivamente).

**Tabla 4.33.** Evolución programada y realizada de la potencia instalada de las distintas fuentes de energía renovable.

Tipo de energía	Unidad	Objetivos de incremento				Realizado				Grado de desarrollo (%)	
		2005	2006	2007	2005-2010	2005	2006	2007	Acumulado 2005-2007	2007 s/Objetivo 2007	Acumulado a 2007 s/Objetivo 2010
<b>Generación de electricidad</b>											
Eólica	MW	1.800	2.000	2.200	12.000	1.601	1.803	3.375	6.779	153,4%	56,5%
Solar fotovoltaica	MW	19	27	46	363	23	100	482	605	1047,6%	166,7%
Biogás	MW	10	90	220	1.695	10	38	8	55	3,6%	3,3%
Solar termoeléctrica	MW	0	10	40	500	0	11	0	11	0,0%	2,2%
<b>Usos térmicos (ktep)</b>											
Biomasa	ktep	50	80	85	583	16	40	15	71	17,6%	12,2%
Solar térmica de baja temperatura	ktep	11	16	41	325	8	12	19	39	47,1%	12,2%
Superficie (1.000 m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	148	211	531	4.200	107	154	250	511	47,1%	12,2%
<b>Biocarburantes (ktep)</b>											
Biocarburantes	ktep	50	250	325	1.972	68	262	489	819	150,4%	41,5%

Fuente: *La energía en España 2008*, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e IDAE.

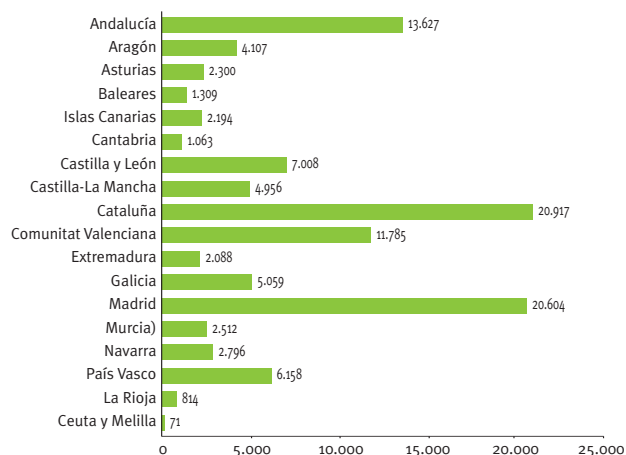
La crisis económica en general, y del sector de la construcción en particular, algunos cambios de la política de fomento de las energías renovables, especialmente la fotovoltaica, y las restricciones al crédito han generado, desde la primera mitad del año 2008, una situación de incertidumbre y contracción inversora que han afectado a la evolución del sector. Especialmente afectadas se han visto la energía solar térmica y solar fotovoltaica. A pesar de ello, el sector en su conjunto ha continuado creciendo, aunque de forma mucho más moderada. Si a ello se unen las expectativas que genera la lucha contra el cambio climático y los objetivos de la Unión Europea y del Gobierno español respecto a las energías renovables, se entiende que la mayoría de los expertos entrevistados espere que el crecimiento del empleo se reactive en los próximos años.

Según los resultados del trabajo de campo efectuado en el marco del presente trabajo, el número de trabajadores del sector de energías renovables en España es de 109.368. La Comunidad Autónoma de Cataluña y la Comunidad de Madrid son las que concentran la mayor cantidad del empleo del sector (un 19% del total cada una). La interpretación de la distribución geográfica del empleo en el sector ha de ser tomada con cautela, debido a la incidencia del efecto sede, que tiene especial incidencia en el caso de las grandes empresas. En este caso, las sedes sociales de dichas compañías se encuentran ubicadas en las ciudades que concentran mayor actividad económica (esto es, Madrid y Barcelona), aunque la actividad se desarrolle en otros ámbitos geográficos. Otras comunidades con una alta participación en el empleo del sector son Andalucía (12%) y la Comunidad Valenciana (11%) (Tabla 4.34 y Figura 4.66).

**Tabla 4.34.** Distribución del empleo en energías renovables por comunidad autónoma.

Comunidades autónomas	Energías renovables	%
Andalucía	13.627	12%
Aragón	4.107	4%
Asturias	2.300	2%
Baleares	1.309	1%
Canarias	2.194	2%
Cantabria	1.063	1%
Castilla y León	7.008	6%
Castilla-La Mancha	4.956	5%
Cataluña	20.917	19%
Comunidad Valenciana	11.785	11%
Extremadura	2.088	2%
Galicia	5.059	5%
La Rioja	814	1%
Madrid	20.604	19%
Murcia	2.512	2%
Navarra	2.796	3%
País Vasco	6.158	6%
Ceuta y Melilla	71	0%
<b>Total</b>	<b>109.368</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

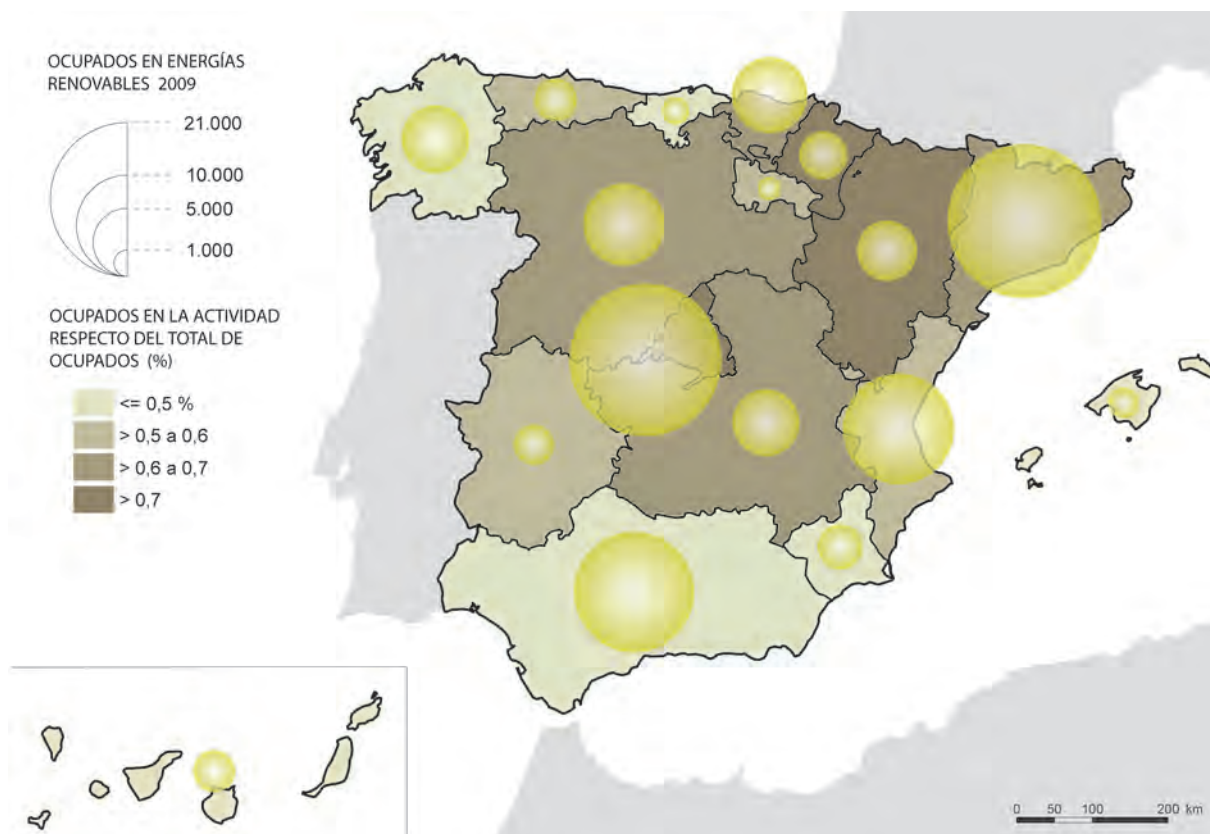
**Figura 4.66.** Distribución del empleo del sector de energías renovables por comunidad autónoma.


Fuente: Elaboración propia.

La cifra de ocupación estimada se sitúa en la línea de las previsiones del estudio Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro, elaborado por el

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) en 2007, que estimó que el número de trabajadores alcanzaría la cifra de 94.053 a finales del año 2010 (Tabla 4.35).

Mapa 4.17. Empleo verde en energías renovables por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Nota: Para Ceuta y Melilla únicamente existen datos agregados, que suman 71 empleados.

Tabla 4.35. Estimación del empleo del sector de energías renovables para el 2010.

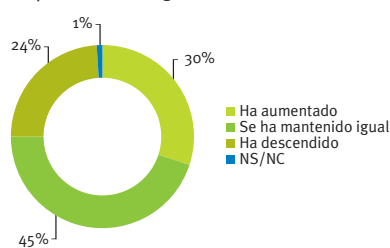
Tipo de energía	Previsión de la potencia instalada en 2010	Empleos directos según previsiones de potencia instalada 2010
Eólica	14.366 MW	36.196
Minihidráulica	1.474 MW	7.327
Solar térmica	875.094 m <sup>2</sup>	8.991
Solar termoeléctrica	300 MW	1.064
Solar fotovoltaica	1.026 MW	29.093
Biomasa eléctrica	401 MW	5.442
Biomasa térmica	4.400 ktep	
Biocarburantes	367 tep	2.660
Biogás	200,2 MW	3.280
<b>Total</b>		<b>94.053</b>

Fuente: Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro 2007 (ISTAS).

La evolución del empleo en el sector en los últimos tiempos es posible conocerla con cierto grado de aproximación apelando a los resultados del trabajo de campo realizado: en los tres últimos años, el empleo de un 30% de las empresas encuestadas aumentó, en un 45% se mantuvo estable y en un 24% descendió (Figura 4.67). Pero, dado que las empresas que han creado empleo son, en promedio, mucho más grandes que las que lo han perdido, el saldo ha sido marcadamente positivo.

La evolución del empleo en los últimos tres años varía, sin embargo, según la actividad de la empresa. Como se desprende de las entrevistas en profundidad a informantes clave, las actividades relacionadas con la producción de componentes, diseño e instalación de equipos de energía solar térmica han resultado seriamente afectadas por la fuerte contracción del sector de la construcción en el pasado año, del que depende en gran medida. También la actividad relacionada con la energía solar fotovoltaica ha experimentado cierta contracción por el cambio de política. Sin embargo, las empresas dedicadas a la producción de componentes, diseño, mantenimiento e instalación de otros tipos de energía se han visto mucho menos afectadas, y aunque el ritmo se contra-jo, no lo ha hecho la producción y el empleo.

Figura 4.67. Evolución del empleo en los últimos tres años en las empresas de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.



Tal y como puede observarse en la Tabla 4.36, el incremento en el empleo fue en algunos casos (el 8,1% de las empresas encuestadas) muy significativo, es decir, superior al 50%; en un 8,2% de las empresas el aumento fue significativo, entre un 25% y 50%; en un 10,4% la expansión del empleo fue considerable, entre un 10% y un 25%; mientras que en un 3,6% el aumento sólo fue moderado, menor que el 10%.

**Tabla 4.36.** Evolución del empleo en las empresas del sector de energías renovables.

Evolución del empleo en los últimos tres años	%
Ha aumentado mas del 50%	8,1%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	8,2%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	10,4%
Ha aumentado menos del 10%	3,6%
Se ha mantenido igual	45,0%
Ha descendido menos del 10%	3,8%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	5,2%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	9,8%
Ha descendido más del 50%	5,4%
NS/NC	0,6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

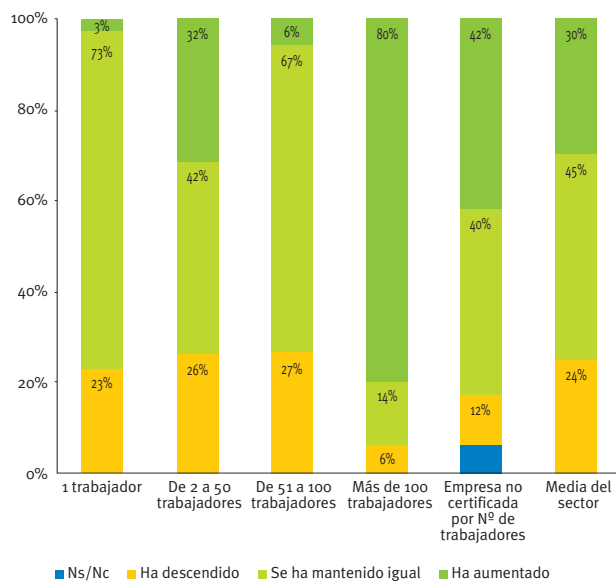
El análisis de los resultados de la evolución del empleo por tamaño de empresa muestra un comportamiento singular (Figura 4.68). Las características propias del sector, de reciente impulso, compuesto por un grupo heterogéneo de empresas en cuanto a su composición (fabricación de equipos, gestión de infraestructuras, instalación y mantenimiento de instalaciones, producción energética...) y con diferentes intensidades en cuanto a necesidad de capital, explican la combinación de ebullición (aparición de nuevas empresas y crecimiento de las pequeñas) y concentración.

El análisis de campo muestra en este sentido que el crecimiento se concentra fundamentalmente en las empresas de más de 100 trabajadores. Si se tiene en cuenta que este intervalo de empresas comprende en la actualidad el 54% del empleo total, nos haremos una idea del espectacular crecimiento del empleo en los últimos tres años en este sector de la economía verde.

Una evolución positiva, aunque menor que en el grupo anterior, expresan las empresas de entre 2 y 50 trabajadores, si bien en este último grupo también se observa un importante fenómeno de destrucción de empleo (un 26% declara una evolución negativa), reflejo de la ebullición en que se encuentra esta actividad con rápido crecimiento de unas empresas y desaparición o des-

trucción de empleo de otras. Únicamente en el colectivo de autónomos, que apenas representa el 0,5% del empleo del sector, y en el intervalo de 51-100 empleados, que genera el 9% de la ocupación, hay más empresas que pierden puestos de trabajo de las que lo ganan, con un claro saldo negativo.

**Figura 4.68.** Evolución del empleo en las empresas del sector de energías renovables según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Un análisis más detallado permite observar que en las empresas de entre 2 y 50 trabajadores, el incremento en el empleo de los últimos tres años ha sido de mayor intensidad que en los demás grupos, como se puede inferir a partir del 10,4% de empresas de este grupo que experimentó un incremento del empleo de más del 50%, aspecto que ha de ser considerado significativo, ya que este conjunto de empresas representa el 36% del empleo del sector. También resulta reseñable en este sentido la intensidad del crecimiento expresada por el colectivo de empresas de más de 100 trabajadores (más de un 30% señala crecimientos superiores al 10%, y en el 6% de los casos incrementos superiores al 50%), cuestión relevante si consideramos que estas empresas concentran el 52% de la ocupación generada en el sector. Todo ello sugiere una evolución muy favorable del empleo en el período analizado (Tabla 4.37).

**Tabla 4.37.** Evolución del empleo en las empresas del sector de energías renovables según tamaño de empresa.

Evolución del empleo	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector
Ha aumentado mas del 50%	0,0%	10,4%	0,0%	6,2%	2,1%	8,1%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	3,3%	6,7%	6,2%	10,3%	24,5%	8,2%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	0,0%	11,4%	0,0%	13,9%	15,9%	10,4%
Ha aumentado menos del 10%	0,0%	3,3%	0,0%	49,4%	0,0%	3,6%
Se ha mantenido igual	73,4%	41,9%	67,0%	13,9%	39,6%	45,0%
Ha descendido menos del 10%	0,0%	4,9%	6,2%	0,0%	0,0%	3,8%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	6,1%	4,6%	0,0%	6,2%	10,0%	5,2%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	6,7%	11,5%	20,6%	0,0%	0,0%	9,8%
Ha descendido más del 50%	10,5%	5,4%	0,0%	0,0%	2,3%	5,4%
NS/NC	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	0,6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la dinámica reciente del empleo y de la evolución de la organización del sector sugiere el desarrollo de un cluster sectorial sólido en el campo de las energías renovables. Junto con un colectivo de empresas de producción de bienes de capital y de energía (eléctrica y biocombustibles) con elevada capacidad financiera, comercial y tecnológica y, por tanto, de internacionalización, se encuentra un amplio espectro de empresas de menor tamaño especializadas en la prestación de servicios y en tecnología, con competencias relativamente consolidadas, generadoras de externalidades y ventajas competitivas de gran valor para el futuro económico del país.

#### 4.5.4. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector y restricciones a su evolución

##### 4.5.4.1. Expectativas de crecimiento de la facturación

Como se ha visto anteriormente, el sector de las energías renovables ocupa el segundo lugar en la generación de empleo verde de la economía española, y todo indica que su contribución a la generación de empleo va a seguir siendo relevante en los próximos años, ya que se trata de una actividad que, lejos de haber alcanzado una fase de madurez, se encuentra en pleno crecimiento.

Según los últimos datos publicados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, las energías renovables contribuyeron en un 7,6% al consumo de energía primaria en 2008. Estos datos evidencian el desarrollo positivo experimentado en el sector de las energías renovables en los últimos años; sin embargo, también evidencian que aún existe mucho espacio para la expansión de este sector. En el corto plazo, es necesario un crecimiento del sector para alcanzar la contribución del 12% de las energías renovables al consumo de energía primaria para el 2010 (objetivos PER), y en un horizonte temporal mayor, para el 2020, es necesaria una expansión aún mayor para alcanzar los ambiciosos objetivos propuestos por la Unión Europea dentro del compromiso 20/20/20. La Directiva Europea 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables<sup>1</sup> y el Proyecto de Ley de Economía Sostenible han establecido nuevos objetivos claros y cuantificados en materia de producción y consumo de energías renovables. Con el objeto de lograr estos objetivos, se prepara en la actualidad el Plan de Energías Renovables 2011-2020, que fijará objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. Todo este conjunto de factores constituye un motor adicional de crecimiento del sector y de su empleo.

En este sentido, el Consejo de Ministros publicó el 13 de noviembre de 2009 los cupos y primas para el sector de energías renovables para los próximos tres años. De esta manera, garantiza el apoyo y fomento al desarrollo del sector, sobre todo en lo que concierne a energía eólica y termosolar, y apuesta por ir más allá de los objetivos planteados en el PER hasta el 2010. La Tabla 4.38 presenta el calendario de entrada de nuevas instalaciones de energías renovables hasta el 2013.

**Tabla 4.38.** Calendario de entrada de las nuevas instalaciones de energías renovables hasta 2013 (megavatios hora, MW).

Actividades de energías renovables	2010	2011	2012	2013
Eólica	1.855	1.700	1.700	
Termosolares	500	500	500	540
Fotovoltaica	500	484	532	
Minihidráulicas	30	30	30	
Biomasa	150	150	150	
<b>Total</b>	<b>5.045</b>	<b>4.875</b>	<b>4.924</b>	<b>2.553</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

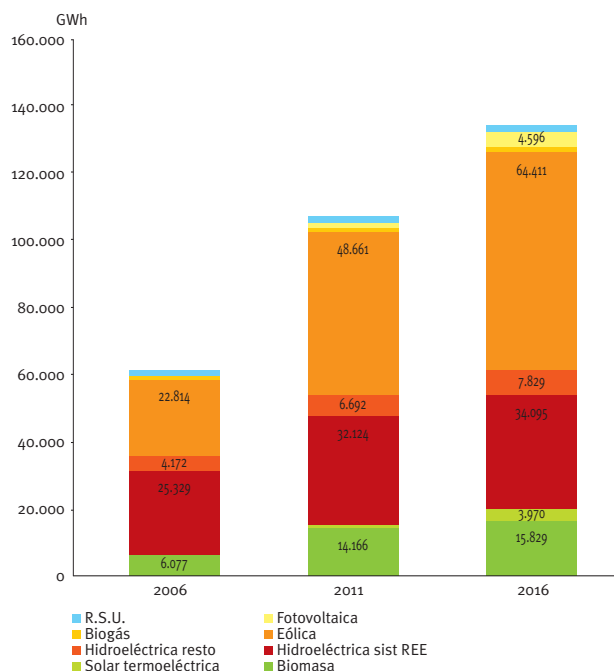
Las estimaciones realizadas por la Subdirección General de Planificación Energética para el 2016 evidencian el desarrollo esperado del sector de las energías renovables para los próximos años, según puede apreciarse en la Tabla 4.39 y en la Figura 4.69.

**Tabla 4.39.** Generación eléctrica con energías renovables (2006, 2011 y 2016) (gigavatios hora, GWh)

Actividad	2006	2011	2016
Biomasa	6.077	14.166	15.829
Solar termoeléctrica	0	1.047	3.970
Hidroeléctrica sist REE	25.329	32.124	34.095
Hidroeléctrica rest · 4.172	6.692	7.829	
Eólica	22.814	48.661	64.411
Biogás	990	1.250	1.700
Fotovoltaica	168	1.693	4.596
R.S.U.	1.397	1.300	1.377
<b>Total</b>	<b>60.947</b>	<b>106.933</b>	<b>133.807</b>

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética.

**Figura 4.69.** Expectativas de generación eléctrica con energías renovables (2006, 2011 y 2016) (Gigavatios hora - GWh).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Subdirección General de Planificación Energética.

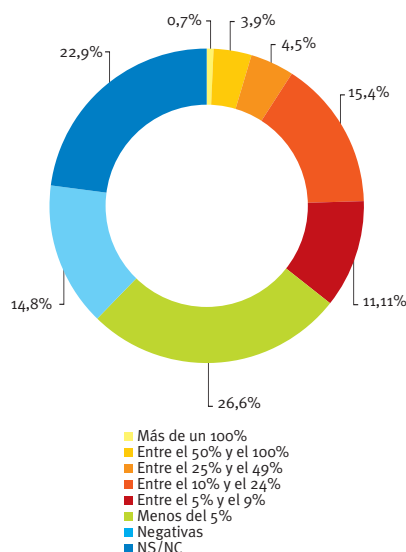
<sup>1</sup> La Directiva forma parte del llamado "paquete verde" que la Unión Europea está ejecutando desde el año 2007 para cumplir con el compromiso 20/20/20, triple objetivo para el año 2020, que persigue que el 20% del consumo de energía final provenga de fuentes renovables, que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a las de 1990, y que se produzca una mejora de la eficiencia energética del 20% respecto al consumo tendencial.

Paralelamente a la introducción o implantación de las tecnologías ya existentes, España también ha apostado por el desarrollo de nuevas tecnologías que aprovechen los recursos en los que se tiene una ventaja competitiva natural (energía solar, eólica, marina, agroenergética, etc.), que se traducirán en un futuro no lejano en nuevos nichos de negocio y, por lo tanto, de empleo. Como puede apreciarse, el potencial de generación de empleo es aún elevado. Reforzando esta afirmación, ha de señalarse que, en este contexto, los principales actores político-institucionales, económicos y sociales indican que el potencial de generación de empleo en el corto y medio plazos de este sector es aún muy significativo.

Este potencial es percibido por las empresas del sector a pesar de la incertidumbre que condiciona la actual situación económica. El análisis de campo realizado en empresas del sector permite apreciar que un porcentaje relevante de éstas (62,2%) espera lograr crecimientos de la facturación en los próximos tres años (Figura 4.70), con un peso significativo de las empresas que esperan incrementos de facturación superiores al 5% (35%). En lo que respecta a la intensidad del crecimiento, es destacable el número de empresas (15,45%) que prevé una evolución positiva de la facturación de entre el 10% y el 24%, así como las que expresan expectativas muy elevadas: un 4,5% de las empresas espera crecimientos de entre un 25% y un 49%, y el 3,9% incrementos de entre un 50% y un 100% de su facturación, presentando, en estos casos, las mejores expectativas de crecimiento del conjunto de la economía verde, a la par con el sector de servicios ambientales a empresas.

Como puede observarse, tan sólo un 14,8% de las empresas encuestadas considera que su facturación disminuirá en el corto plazo, aunque también puede apreciarse un alto grado de incertidumbre en el sector (un 22,9% de las empresas no ha podido expresar sus expectativas de evolución de la facturación, lo que es coherente con la incertidumbre existente en el momento de realizarse la encuesta en algunos segmentos de actividad, generada por el cambio en la regulación) (Figura 4.70).

Figura 4.70. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de energías renovables para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

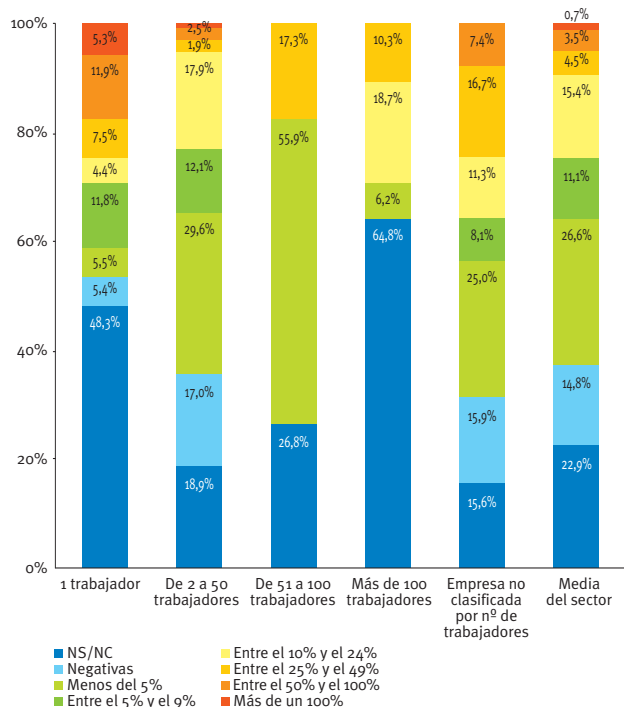
Por tamaño de empresas, es el intervalo de empresas de más de 100 trabajadores el que manifiesta una mayor incertidumbre en cuanto al crecimiento de su facturación (64,8%), si bien es considerable el porcentaje de empresas de este mismo grupo que espera crecimientos notables de su cifra de negocio (el 29% espera crecimientos superiores al 10%), lo que podría tener un impacto considerable sobre la ocupación, dado el elevado volumen de empleo que concentran (el 52% del sector). Otra cuestión reseñable es el escaso número de empresas que espera una disminución de la facturación, a excepción del intervalo 2-50 empleados, integrado fundamentalmente por empresas de ingeniería e instalación, más sensibles a la crisis del sector de la construcción (vía instalación de placas solares térmicas) y a las perturbaciones producidas por el cambio e incertidumbre en la política de energías renovables (Tabla 4.40 y Figura 4.71).

Tabla 4.40. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de energías renovables según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores					Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores		
Más de un 100%	5,3%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Entre el 50% y el 100%	11,9%	2,5%	0,0%	0,0%	7,4%	3,9%
Entre el 25% y el 49%	7,5%	1,9%	17,3%	10,3%	16,7%	4,5%
Entre el 10% y el 24%	4,4%	17,9%	0,0%	18,7%	11,3%	15,4%
Entre el 5% y el 9%	11,8%	12,1%	0,0%	0,0%	8,1%	11,1%
Menos del 5%	5,5%	29,6%	55,9%	6,2%	25,0%	26,6%
Negativas	5,4%	17,0%	0,0%	0,0%	15,9%	14,8%
NS/NC	48,3%	18,9%	26,8%	64,8%	15,6%	22,9%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.71.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de energías renovables según el tamaño de la empresa.



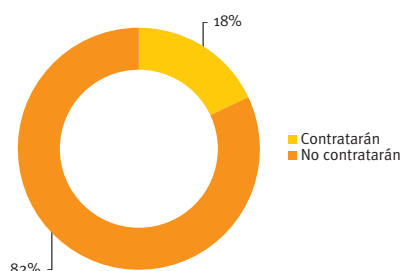
Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, se observa un claro predominio de las expectativas positivas y un peso significativo de las empresas que esperan incrementos notables de su facturación durante los próximos tres años, lo que se traducirá en un incremento sensible de la ocupación en el sector una vez superada la incertidumbre expresada por el colectivo empresarial del sector, siempre y cuando exista una apuesta clara de la Administración pública española por las energías renovables, y más nitidez en la política energética.

#### 4.5.4.2. Previsión de crecimiento del empleo en el corto plazo

El 18% de las empresas encuestadas prevé realizar contrataciones en los próximos tres años (Figura 4.72), lo que sitúa a las energías renovables como la actividad que presenta unas expectativas de crecimiento del empleo más elevadas, tal y como se señaló en el capítulo dedicado al análisis genérico de la economía verde, lo que viene a indicar el brillante futuro que espera a este sector cuando las turbulencias económico-financieras y las incertidumbres regulatorias se desvanezcan.

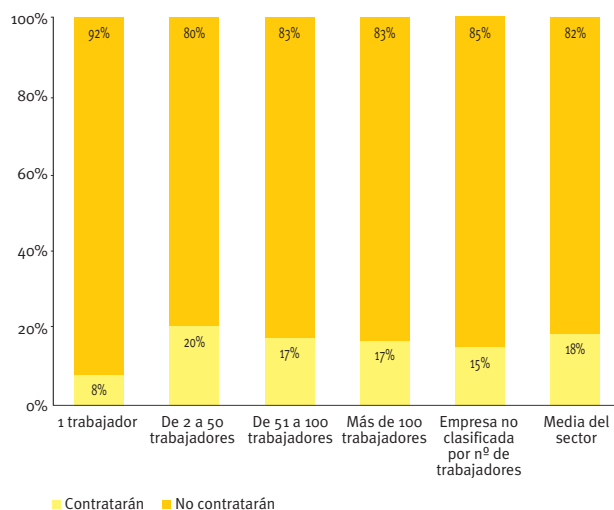
**Figura 4.72.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.

Como puede verse en la Figura 4.73, el porcentaje de empresas que prevé realizar contrataciones en el corto plazo es ligeramente superior en las empresas de 2 a 50 trabajadores que en el resto de franjas, si bien las expectativas de contratación declaradas son también significativas en las empresas de mayor tamaño.

**Figura 4.73.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de energías renovables según tamaño de empresas.



Fuente: Elaboración propia.

Las opiniones de los informantes clave de los distintos segmentos de actividad ponen de manifiesto que el crecimiento esperado puede oscilar entre el 5% y el 15% anual, si bien existen diferencias en función del tipo de fuente energética renovable analizada. En algunos sectores, el proceso de recuperación ante la crisis, como es el caso de la energía solar térmica, dependerá no sólo de los objetivos establecidos por las administraciones públicas a través del establecimiento de cuotas para los próximos años, sino también de la recuperación de sectores económicos de los que dependen en gran medida, como el de la construcción.

En un horizonte de más largo plazo, el estudio elaborado por ISTAS<sup>2</sup> ha estimado, previendo un escenario conservador de crecimiento en el que se alcanza el objetivo comunitario del 20% de energías renovables, pero donde la demanda energética sólo crece un 1% anual, que el empleo del sector para el año 2020 sería de 228.435 trabajadores (Tabla 4.41). Esto supondría un crecimiento de más del 100% del empleo del sector para los próximos 10 años.

**Tabla 4.41.** Previsión del empleo en el sector de energías renovables para el 2020 según el estudio ISTAS (escenario conservador).

Tipo de energía	Potencia instalada 2020	Empleo directo renovables 2020
Eólica	28.236 MW	42.637
Minihidráulica	6.070 MW	24.098
Solar térmica	6.858.928 m <sup>2</sup>	7.047
Solar termoeléctrica	945 MW	6.616
Solar fotovoltaica	5.555 MW	36.108
Biomasa	12.356 MW	87.733
Biocarburantes	3.079 tep	21.400
Biogás	328 MW	2.796
<b>Total</b>		<b>228.435</b>

Fuente: Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro 2007 (ISTAS).

<sup>2</sup> ISTAS, Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro, 2007.

4.5.4.3. Factores limitantes a la generación de empleo

La evolución futura está sometida a muchas restricciones, como es lógico en toda actividad emergente, con un mercado en su fase inicial de desarrollo muy sometido a los avatares de la política pública y en un momento de crisis económica. Eso explica que sean muchos y diferentes los obstáculos que perciben las empresas como los principales frenos a la expansión de su sector.

De manera generalizada, las empresas identifican la actual crisis económica como una de las principales interferencias al desarrollo de su actividad. El 85,7% reconoce este factor como un obstáculo significativo. Otros factores considerados por un porcentaje considerable de empresas como trabas a la expansión del sector son la elevada inversión que suponen las actuaciones ambientales, lo que resulta aún más problemático en un momento de restricción crediticia. También se resalta la débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos, y las dificultades para adaptarse a la legislación ambiental. Entre los otros factores señalados por un 24,8% de las empresas figuran la falta de estabilidad en las políticas y la regulación aplicable al sector de las energías renovables, lo que genera incertidumbre a los inversores y otros agentes privados, especialmente en ciertos segmentos de la actividad (Tabla 4.42).

Tabla 4.42. Principales obstáculos a la expansión del sector de energías renovables.

Principales obstáculos percibidos	%
Actual crisis económica	85,7%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	36,9%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	32,3%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación	24,1%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la administración	23,6%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	20,7%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	15,8%
Aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales	14,4%
Legislación ambiental poco exigente	12,2%
Otros factores	24,8%
Ns/NC	2,2%

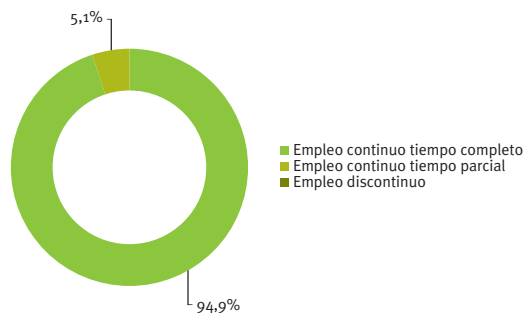
Fuente: Elaboración propia.

4.5.5. Caracterización del empleo en el sector de energías renovables

4.5.5.1. Relaciones laborales

El tipo de contratación predominante en el sector de energías renovables es a tiempo completo. Tan sólo el 5,1% del empleo demandado en el sector corresponde a contratos de tiempo parcial (Figura 4.74).

Figura 4.74. Distribución del empleo en el sector de energías renovables según tipo de contrato.

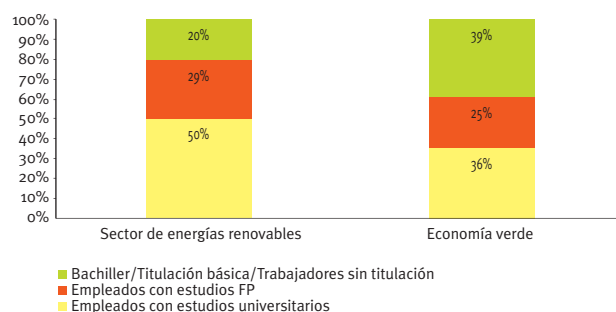


Fuente: Elaboración propia.

4.5.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

Por otro lado, las tareas y actividades desempeñadas en el sector requieren principalmente trabajadores con nivel de formación universitario (el 50% de los empleados tiene este nivel formativo) o con estudios de formación profesional (29%), mientras que tan sólo el 20% de los trabajadores del sector cuenta con niveles de formación básica (Figura 4.75). Esta distribución por niveles de formación sitúa al sector de las energías renovables por encima de la media de los requerimientos de cualificación y formación del conjunto de la economía verde, y muy por encima de los de la economía nacional en su conjunto.

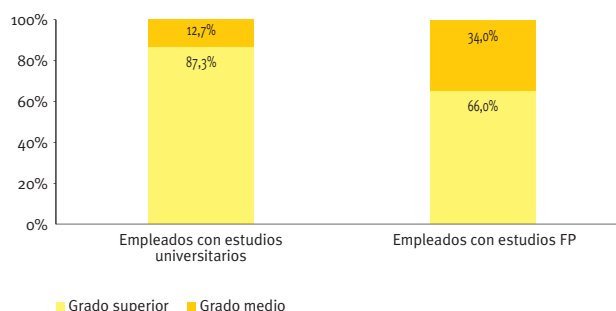
Figura 4.75. Distribución del empleo en el sector de energías renovables según el nivel de formación.



Fuente: Elaboración propia.

El nivel de estudios más demandado, tanto en los puestos ocupados por profesionales con estudios universitarios como con estudios de formación profesional, es el de grado superior (licenciados, ingenieros y doctores) en los de formación universitaria (87%) y de segundo grado (66%) en los de formación profesional (Figura 4.76).

Figura 4.76. Grado de formación en los trabajadores del sector de energías renovables según el nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

La mayor intensidad de conocimiento asociada a esta actividad permite entender el alto nivel de exigencia formativa de los empleos. Un análisis de las funciones de esta actividad permite comprender la cualificación y formación que se demanda de sus trabajadores. En las Tablas 4.43 a 4.47 se relacionan los puestos de trabajo y la formación requerida en cada uno de ellos.

**Tabla 4.43.** Principales puestos de trabajo de la actividad de instalación y producción de energía eólica.

SECTOR: PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	
ACTIVIDAD: Energía eólica	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Instalador de sistemas eólicos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior; FP grado medio. ESPECIALIDAD: CF Mantenimiento y Servicios a la Producción ; CF Electricidad y electrónica; CF Mecánica; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
<b>Operador de parque eólico</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior; FP grado medio. ESPECIALIDAD: CF Mantenimiento y Servicios a la Producción; CF Electricidad y electrónica; CF Mecánica; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
<b>Responsable de parque eólico/ técnico de sistemas eólicos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería superior; Ingeniería técnica. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial Caminos, Canales y Puertos y Agrónomos) y Licenciaturas (Ciencias Ambientales, Biología).

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.44.** Principales puestos de trabajo de la actividad de instalación y producción energía solar fotovoltaica.

SECTOR: PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	
ACTIVIDAD: Energía solar fotovoltaica	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Instalador de sistemas fotovoltaicos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería técnica o diplomatura ; FP grado superior; FP grado medio. ESPECIALIDAD: CF Equipos e instalaciones electro-técnicas; CF Electricidad y electrónica; CF Instalaciones electrotécnicas; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
<b>Operador decentral solar fotovoltaica</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería técnica o diplomatura ; FP grado superior; FP grado medio. ESPECIALIDAD: CF Electromecánica; CF Electricidad y electrónica; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
<b>Técnico de sistemas fotovoltaicos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías e Ing. Técnicas (Industrial, Telecomunicaciones) y Licenciaturas (Físicas y Ciencias Ambientales).

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.45.** Principales puestos de trabajo de la actividad de instalación y producción energía solar térmica.

SECTOR: PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	
ACTIVIDAD: Energía solar térmica	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Instalador de sistemas solares térmicos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial).
<b>Instalador de sistemas solares térmicos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería técnica o diplomatura; FP grado superior; FP grado medio. ESPECIALIDAD: CF Mantenimiento y servicios a la producción; CF Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluido, térmicas y de manutención; CF Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.46.** Principales puestos de trabajo de la actividad de aprovechamiento energético de la biomasa.

SECTOR: PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	
ACTIVIDAD: Biomasa	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Operador de planta de aprovechamiento energético de la biomasa</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería técnica o diplomatura ; FP grado superior. ESPECIALIDAD: CF. Química; CF. Mecánica.
<b>Responsable en central de biomasa/ técnico de centrales de biomasa</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ing. Industrial.

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**Tabla 4.47.** Principales puestos de trabajo de la actividad de producción de biocarburantes.

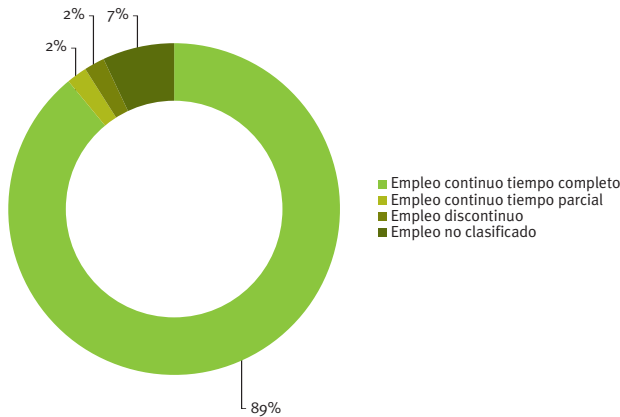
SECTOR: PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	
ACTIVIDAD: Producción de biocarburantes	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Operador de planta de producción de biocarburantes</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior- ESPECIALIDAD: CF. Química; CF. Mecánica
<b>Técnico en producción de biocarburantes/ responsable de planta de biocarburantes</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura ESPECIALIDAD: Industrial, Química
<b>Director/ jefe de planta de biocarburantes</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica. ESPECIALIDAD: Química, Industrial, ADE

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

#### 4.5.6. Formación requerida en las nuevas contrataciones y relación laboral

Las nuevas contrataciones previstas por las empresas del sector de energías renovables son mayoritariamente (89%) de carácter continuo y a tiempo completo. Tan sólo un 2% del empleo generado sería a tiempo parcial, y otro 2% sería empleo discontinuo (Figura 4.77). Es decir, que la generación de empleo es, casi en su totalidad, con vocación de permanencia.

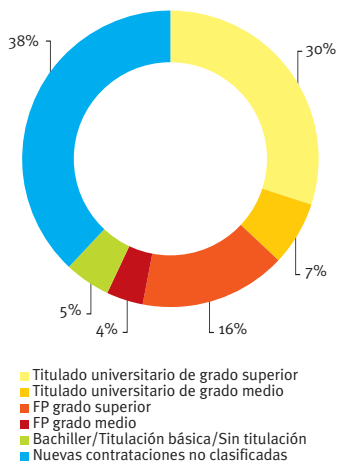
**Figura 4.77.** Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, entre las nuevas contrataciones debidamente especificadas (un 38% no lo está) predominan las de titulados universitarios de grado superior (un 30% de las nuevas contrataciones) y los técnicos de formación profesional de grado superior (16%). En menor medida se prevé la contratación de titulados universitarios de grado medio (7%) y técnicos de formación profesional de grado medio (4%). Tan sólo un 5% de las nuevas contrataciones va dirigido a personas con titulación básica o sin titulación (Figura 4.78).

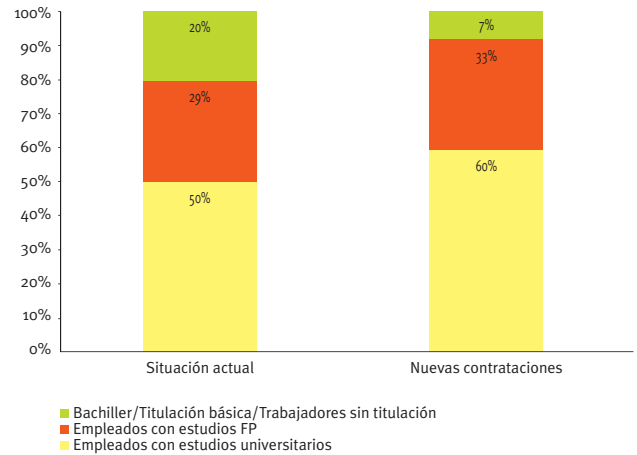
**Figura 4.78.** Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.

Con las reservas que exige el alto grado de respuestas en las que no se especifica el grado de formación, la comparación de los niveles de formación actual con los previstos para las nuevas contrataciones muestra una evolución hacia exigencias formativas mayores, priorizando a los titulados universitarios y con formación profesional a costa de las perfiles formativos bajos (sin titulación o con titulación básica) (Figura 4.79).

**Figura 4.79.** Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de energías renovables con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo<sup>3</sup>.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las cualificaciones profesionales específicas demandadas en este sector, los informantes clave entrevistados identifican las siguientes especialidades como las prioritizadas:

- Ingeniería industrial.
- Licenciatura en ciencias ambientales.
- Licenciatura en física.
- Administración y dirección de empresas.
- Ciclo formativo instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.
- Ciclo formativo montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.
- Ciclo formativo electromecánica.
- Ciclo formativo electricidad y electrónica.

#### 4.5.7. Necesidades formativas de los trabajadores del sector de energías renovables

En el trabajo de campo realizado se solicitó a las empresas encuestadas que valoraran del 0 al 10 (0 implica que no existe necesidad alguna y 10 que existe la máxima necesidad) las necesidades formativas de sus empleados respecto a distintas materias relacionadas con la formación ambiental. Esto permite ofrecer una idea bastante precisa de la dirección de los esfuerzos formativos en este particular. Como ya se ha puesto de relieve en el capítulo relativo a la economía verde en su conjunto, las empresas son concientes del interés operativo de la cultura de la sostenibilidad y de los conocimientos generales en materia ambiental.

La formación directamente relacionada con el sector -energías renovables (8,3) y eficiencia energética (7,9)- constituye la necesidad más valorada. No obstante, se priorizan también otros conocimientos, como la formación en el ámbito de las mejores tecnologías disponibles (7,0), la legislación ambiental (6,8), los conocimientos sobre sistemas de gestión ambiental (6,7) y la formación básica general sobre medio ambiente (6,7).

Las características propias del sector (emergente y dinámico), donde la innovación y los avances tecnológicos se suceden de forma rápi-

<sup>3</sup> No se incluyen las nuevas contrataciones no clasificadas en función del nivel formativo.

da y el desarrollo y la adaptación de la normativa requieren una actualización permanente del conocimiento, permiten entender la trascendencia que se confiere a la actualización del personal en los ámbitos de las mejores técnicas disponibles y de legislación.

También se muestra un interés considerable en la formación sobre impacto ambiental (6,6), educación ambiental (6,6), responsabilidad social empresarial (6,5), análisis de riesgos ambientales (6,2), auditorías ambientales (6,1) y comunicación ambiental (6,0), todas ellas materias útiles en una actividad que, si bien es fundamental para el desarrollo sostenible, no está exenta de implicaciones ambientales y sociales.

La formación relacionada con distintos aspectos ambientales (contaminación de la atmósfera, residuos, contaminación de los suelos, ruidos o contaminación de las aguas) ha obtenido valoraciones de necesidad media o moderada (valoradas entre un 5,4 y un 4,8), dada su menor relación funcional con la actividad, especialmente de diseño, instalación y gestión de parques (Figura 4.80).

**Figura 4.80.** Valoración de las necesidades de formación ambiental en el sector de energías renovables (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

El sector de energías renovables está constituido por múltiples actividades que presentan distintos requerimientos en cuanto a intensidad de mano de obra, localización, automatización y complejidad tecnológica. Cada actividad ha experimentado procesos de desarrollo distintos y se encuentra en distintas etapas de maduración. Por tal motivo, analizar la dimensión empresarial del sector como un todo no deja de ser una tarea compleja. A continuación se revisan distintos aspectos de la dimensión empresarial del sector (grado de asociacionismo, origen del capital y procedencia de la tecnología), que incluirá, en caso de ser necesario, matizaciones en las actividades.

Aunque este sector se enmarca dentro del mercado tradicional de la energía, su inmadurez tecnológica explica que su desarrollo sólo fuese posible merced a una política clara de promoción de carácter público. En esta política, las tarifas especiales (con prima) a abonar, durante períodos previamente establecidos, por parte de las empresas distribuidoras son la razón funda-

mental de la expansión del sector. Unas tarifas que garantizan no sólo la amortización de la inversión, sino una tasa de beneficios incentivadora. Lógicamente, los mayores costes de producción de este tipo de energía, con su consiguiente repercusión en los precios al consumidor, ha hecho que se estableciesen cuotas. Y la conveniencia de tomar en consideración los avances tecnológicos y económicos del sector, con el consiguiente efecto sobre los rendimientos y la inversión por unidad de potencia, ha recomendado la progresiva disminución de las mencionadas tarifas especiales. En suma, tarifas y cuotas constituyen los engranajes fundamentales de la evolución del sector hasta ahora.

El temprano momento en que los responsables públicos españoles han apostado decididamente por la promoción de las energías renovables, especialmente las de origen eólico, fotovoltaico y solar térmico, permite entender el relativamente alto grado de desarrollo alcanzado por el sector. Un desarrollo que no solamente sitúa a España entre las primeras potencias en este tipo de energía del mundo, sino también en un productor de sistemas y de componentes avanzado y competitivo a nivel internacional, lo que permite entender que, tanto en el segmento de producción de instrumentos como en el de energía, el país cuente con empresas que se sitúan en el bloque de los líderes mundiales.

Aunque el eléctrico sea un mercado regulado, en especial el de la energía procedente de fuentes renovables, tanto la oferta como la demanda están controladas por actores privados. El mercado mayorista tiene en las grandes empresas de distribución sus demandantes, lo que implica un alto grado de concentración de la demanda. En el lado de la oferta, existe una gran diversidad de actores, desde pequeñas empresas hasta filiales de las grandes compañías eléctricas, como Iberdrola Renovables. También algunos grupos empresariales, cuyo origen está en la obra pública, como Acciona, han entrado en este mercado.

Lo más importante desde la perspectiva del posicionamiento futuro de España en el mercado mundial de la energía y de la tecnología y producción de sistemas y bienes de capital para esta actividad es que han ido emergiendo empresas con músculo económico-financiero y tecnológico que auguran una futura posición de liderazgo. No sólo por su sólida presencia en la producción, sino también en la frontera del conocimiento y estado del arte del sector.

##### 4.5.8.1. Organización del sector

El grado de estructuración de todo sector depende en gran medida de su madurez, así como de las características de la actividad. Pero el sector de energías renovables aglutina un conjunto de actividades muy diverso y con distintos niveles de madurez.

Se trata, en general, de un sector joven y en plena expansión. Su juventud hace que su grado de estructuración sea aún limitado. No obstante, el distinto nivel de desarrollo de cada una de las actividades explica la existencia de diferencias en el grado de asociacionismo. En la Tabla 4.48 se muestran las principales asociaciones de energías renovables en España, así como el número de socios.



Tabla 4.48. Asociaciones de energías renovables en España (datos de noviembre de 2007).

Nombre de la asociación	Nº de socios	Empresas
Asociación Empresarial Eólica - AEE	84	300 (nº aprox. Fuente AAEE)
Asociación de Productores de de Energías Renovables - APPA Eólica	57	Sin datos
APPA Marina	13	Sin datos
APPA Minihidráulica	173	Nº indeterminado, el nº de socios no es representativo, se agrupan en grandes empresas
APPA Solar Térmica	16	Sin datos
APPA Biomasa	45	Sin datos
APPA Biocarburantes	44	Sin datos
APPA Minieólica	12	Sin datos
APPA Solar	64	Sin datos
Asociación de la Industria Fotovoltaica - ASIF	429	Sin datos
Asociación Solar de la Industria Térmica - ASIT	110	400 especializadas y 1.500 participan parcialmente

Fuente: Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro, 2007 (ISTAS).

A pesar de la relativa juventud del sector, se puede apreciar que existen diversas iniciativas (a las que habría que añadir un número no desdeñable de asociaciones de alcance autonómico) y un considerable grado de asociacionismo, lo que puede explicarse por el alto grado de regulación de la actividad y la importancia que en su evolución cobran los grupos de presión.

El elevado impacto de los planes, programas e iniciativas de la Administración pública en el desarrollo del sector, que se traduce en la fijación de cuotas, cupos o primas para la producción de energías renovables, explica la necesidad de las empresas del sector de recurrir a la asociación para lograr mayor poder de negociación, por un lado, y estar permanente informados de la cambiante realidad tecnológica, administrativa y de mercado, por otro. A pesar de ello, las opiniones de los expertos entrevistados indican que el grado de cooperación interempresarial aún es bajo.

#### 4.5.8.2. Origen del capital de las empresas

El origen del capital de las empresas del sector es básicamente nacional. No obstante, países líderes, como Alemania, y otros emergentes, como los del sudeste asiático, también tienen una participación importante en algunas empresas.

La política pública de fomento, las atractivas y seguras tasas de rentabilidad y las expectativas de desarrollo de esta actividad han atraído capacidad empresarial y recursos procedentes de otros sectores, una aportación que ha sido muy considerable y parte importante de la explicación de su rápida expansión. Además de las evidentes sinergias con el sector energético tradicional, es notable la presencia de capital y capacidad empresarial procedente de empresas del sector de la construcción, que han diversificado sus carteras de negocios en los últimos años. También es relevante la aportación de recursos procedentes de otras actividades productivas, como la ingeniería y sectores manufactureros, sin olvidar que los segmentos de actividad de producción de bienes de capital y componentes (fabricación de aerogeneradores, placas solares...) están interconectados con las competencias empresariales de la industria y los servicios a las empresas.

#### 4.5.8.3. Nivel tecnológico y prospectiva tecnológica del sector

La evolución y el desarrollo de las energías renovables han estado determinados por los avances tecnológicos y la innovación. La consecución de mejores rendimientos, el desarrollo

de nuevas tecnologías a partir de la actividad de I+D, la disminución de costes, entre otras muchas fuerzas motrices, son los impulsores del proceso de innovación en este sector. Esta constante búsqueda hace que las exigencias en conocimiento del sector sean muy elevadas.

El grado de madurez tecnológica en el sector de las energías renovables es, en general, alto, especialmente para las tecnologías eólica, minihidráulica, solar térmica y para los sistemas de combustión de productos derivados de la biomasa. El dinamismo del sector de las energías renovables es un factor de competitividad para España, que se ha convertido en un referente mundial del aprovechamiento de las fuentes de energía renovable con empresas que abastecen tecnologías punta no sólo al mercado español, sino a los mercados exteriores.

Entre las principales líneas de trabajo en materia tecnológica del sector, pueden citarse las siguientes:

##### Eólica:

- Sistemas avanzados de control de la calidad de la energía cedida a la red.
- Desarrollo de aerogeneradores con potencia unitaria superior a los 2 MW.
- Aplicación de nuevos materiales más resistentes y con menores costes asociados, en particular en la fabricación de palas, para optimizar el aprovechamiento del recurso.
- Implantación de parques eólicos marinos.

##### Solar térmica:

- Colectores de alto rendimiento o de vacío.
- Integración arquitectónica.

##### Solar fotovoltaica:

- Desarrollo de módulos con mayor eficiencia.
- Investigación e innovación para el desarrollo de materia prima (silicio y otros materiales aún experimentales).
- Mayor nivel de integración de módulos en las viviendas.
- Integración en la edificación y en la red eléctrica.

##### Biomasa:

- Desarrollo de cultivos energéticos.
- Sistema de mecanización de la recogida de la biomasa de residuos agrícolas leñosos y cultivos energéticos.
- Métodos analíticos para la determinación de estándares de calidad y de caracterización física y energética de la biomasa.

- Métodos de equipos para la adecuación de la biomasa a su uso energético.
- Desarrollo de equipos eficientes para el uso de la biomasa en el ámbito doméstico.
- Desarrollo de sistemas eficientes de gasificación.

Biocombustibles:

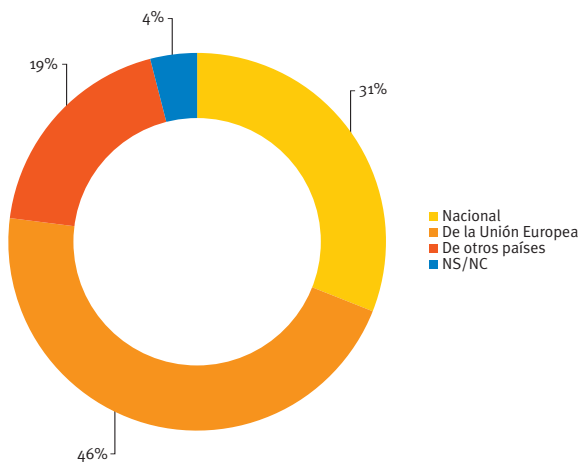
- Desarrollo de tecnologías de producción de biocarburantes a partir de productos lignocelulósicos y/o semillas, así como de grasas animales.
- Desarrollo de tecnologías para la recogida, acondicionamiento, transporte y almacenamiento de la materia prima.

#### 4.5.8.4. Procedencia espacial de la maquinaria y tecnología

Conocer la procedencia de la tecnología aplicada en el sector de las renovables resulta de interés por diversas razones. En primer lugar, porque ofrece pistas acerca de la potencialidad de generar efectos inducidos sobre otros sectores de la economía española (efecto arrastre) y, en segundo lugar, porque constituye un excelente indicador de la capacidad nacional de generar conocimiento orientado a la mejora de la ecoeficiencia y la sostenibilidad.

El trabajo de campo desarrollado pone de manifiesto que, aunque una parte muy significativa de la tecnología aplicada es importada (en el 46% de las empresas encuestadas, las tecnologías aplicadas proceden de la Unión Europea, y en el 19%, de otros países), la aportación tecnológica nacional es también muy notable (en el 31% de las empresas las tecnologías aplicadas son nacionales), lo que refleja un importante esfuerzo en materia investigadora en el campo de las renovables en España, convertido actualmente en un referente mundial, así como una elevada capacidad exportadora de las empresas del sector, que han devenido abastecedoras de tecnologías punta, tanto al mercado español como al internacional (Figura 4.81).

**Figura 4.81.** Procedencia de las tecnologías aplicadas en el sector de energía renovables.



Fuente: Elaboración propia.

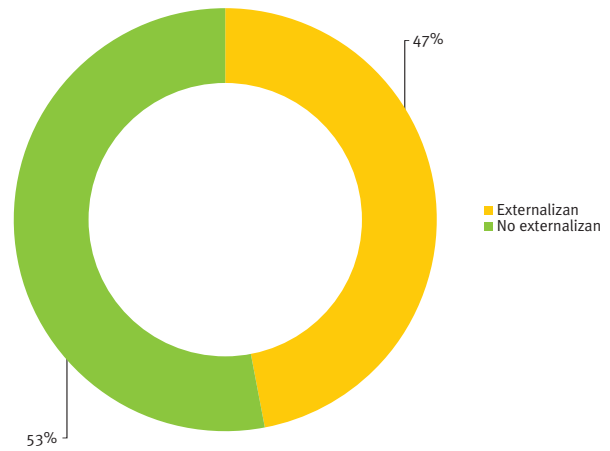
#### 4.5.9. Efecto arrastre del sector

La importancia de este sector como dinamizador de otras actividades económicas es una cuestión que hay que destacar. El efecto arrastre de esta actividad llega a sectores muy diversos, entre los que podemos señalar a la agricultura, la metalurgia,

la industria química, la industria de maquinaria y material eléctrico y electrónico, los servicios a las empresas, especialmente ingeniería, la construcción y el transporte.

Un indicador del importante efecto dinamizador del sector es el alto porcentaje de las empresas encuestadas que externaliza operaciones de producción o servicios (47%) (Figura 4.82).

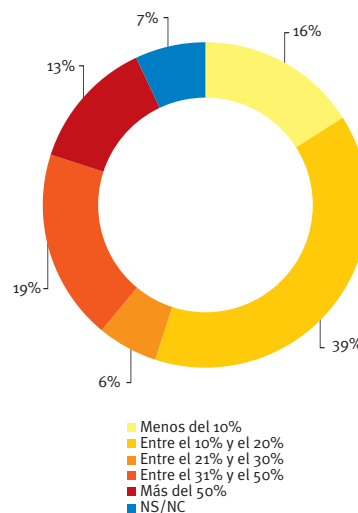
**Figura 4.82.** Externalización en las empresas del sector de energías renovables.



Fuente: Elaboración propia.

Aunque en la mayoría de casos (39%) la externalización representa entre el 10% y el 20% de la cifra de negocio de la empresa, una parte considerable de la muestra declara que la actividad de subcontratación representa entre el 31% y el 50% de la cifra de negocio (en un 18,7% de las empresas), llegando incluso a suponer más del 50% en el 12,6% de las empresas (Figura 4.83).

**Figura 4.83.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas del sector de energías renovables que representa la externalización de bienes y servicios.

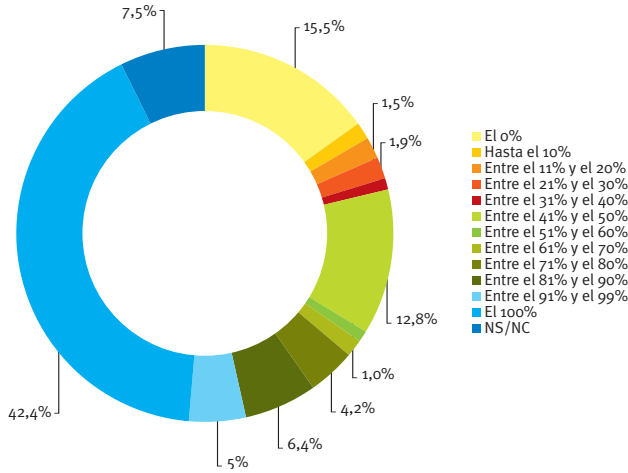


Fuente: Elaboración propia.

Su incidencia fuera de la economía verde es muy notable. Un alto porcentaje de empresas (42,4%) que subcontratan lo hacen exclusivamente con organizaciones que no pertenecen a la economía verde delimitada, y más del 75% lo hace en más del 50%, lo que

pone de relieve no sólo su función dinamizadora del conjunto del sistema productivo, sino también su extensión más allá del marco definido por las actividades nítidamente ambientales (Figura 4.84).

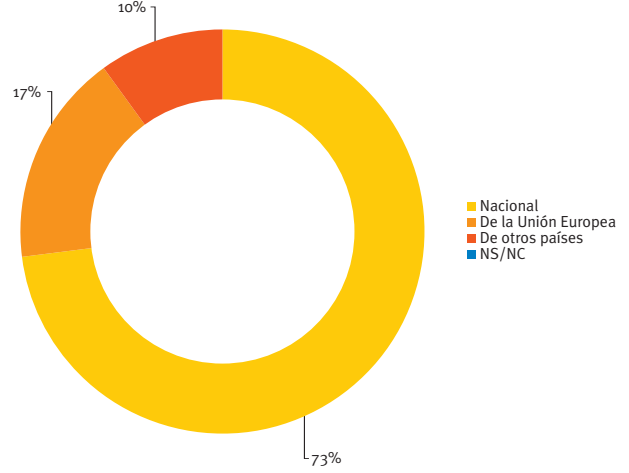
**Figura 4.84.** Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.



Fuente: Elaboración propia.

El impacto del efecto arrastre de este sector se concentra básicamente en el sistema productivo nacional, como se desprende de la Figura 4.85.

**Figura 4.85.** Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

**4.5.10. Análisis DAFO**

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Falta de cooperación con otros sectores para la introducción de las nuevas tecnologías</b> La introducción de nuevas tecnologías que promuevan el consumo de energías renovables y el ahorro energético requiere la colaboración de otros sectores, como el de la construcción o los promotores de viviendas, colaboración que ha sido muy débil en los últimos años.</li> <li>· <b>Excesiva dependencia de las ayudas y subvenciones</b> El sector público, a través de sus ayudas y subvenciones, constituye otra importante fuente de financiación del sector. La alta dependencia de estas ayudas constituye otra debilidad del sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Crisis económica</b> El sector de las energías renovables requiere importantes niveles de inversión, tanto para el desarrollo de infraestructuras como para el desarrollo de nuevas tecnologías. En un escenario de crisis económica mundial, las restricciones crediticias para la obtención de financiación impiden que se realicen las inversiones requeridas.</li> <li>· <b>Falta de estabilidad tarifaria</b> La inestabilidad tarifaria es otro limitante claro de la inversión, ya que supone un riesgo alto para los inversores, ya que no asegura umbrales de rentabilidad a medio plazo, lo que frena el crecimiento del sector.</li> <li>· <b>Falta de seguimiento y control del cumplimiento normativo</b> La falta de control en el cumplimiento de normativas de impacto directo en el desarrollo de este sector, como el Código Técnico de Edificación, anula el potencial efecto positivo de dichas medidas, ya que eliminan el incentivo construido con ese instrumento.</li> <li>· <b>Limitaciones en los cupos</b> La expansión del sector depende de los cupos establecidos por la política energética.</li> <li>· <b>Barreras administrativas</b> El desarrollo del sector encuentra importantes dificultades en el proceso administrativo, por ejemplo, en el sistema de registro previo a la concesión de primas.</li> </ul>

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Desarrollo tecnológico y aprovechamiento de nuevos recursos</b> El impulso en las actividades de I+D+i está permitiendo el desarrollo de nuevas tecnologías y el aprovechamiento de nuevos recursos para la generación de energía, como en el caso del desarrollo de parques eólicos marinos o de nuevos cultivos energéticos.</li> <li>· <b>Capacidad en I+D+i a nivel nacional</b> Muchas de las tecnologías punta desarrolladas en los últimos años en el sector se han desarrollado en el ámbito nacional. Ésta es una fortaleza importante, ya que le permite a las empresas nacionales ser líderes y buscar nuevas oportunidades de negocio en el sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Directiva Europea de Renovables (Directiva 2009/28/CE)</b> Esta Directiva, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece como objetivos para España que para el año 2020, el 20% de la energía primaria final y el 10% en el transporte deberán proceder de fuentes de energías renovables.</li> <li>· <b>Plan de Energías Renovables de España 2005-2010</b> El Gobierno ha apostado fuertemente por el sector de las energías renovables como un sector estratégico, tanto desde el punto de vista económico como de independencia energética. En este contexto, la participación pública más activa en I+D+i para el desarrollo de la tecnología nacional, junto con otras iniciativas, implica un motor importante para la expansión del sector y el crecimiento del empleo en éste.</li> <li>· <b>Marco legislativo - Código Técnico de la Edificación</b> De forma coherente con el Plan de Energías Renovables, se está desarrollando un marco normativo que incorpora mecanismos que incentiven la utilización de energías renovables. Un ejemplo de esto es el Código Técnico de la Edificación.</li> </ul>

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Condiciones geográficas y climáticas favorables</b> España cuenta con importantes recursos para la generación de energías renovables. La cantidad y diversidad de estos recursos le ha permitido desarrollarse en muchos frentes, diversificando las actividades del sector y buscando nuevos recursos y nichos de mercado para seguir desarrollándolo.</li> <li>· <b>Buen posicionamiento en los mercados internacionales</b> Las empresas españolas del sector de las energías renovables, sobre todo en la energía eólica, fotovoltaica y termoeléctrica, son consideradas líderes a nivel internacional. Este posicionamiento ofrece ventajas comparativas considerables en la búsqueda de nuevos mercados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Evolución del mercado del petróleo</b> El encarecimiento del petróleo en el corto plazo es uno de los principales incentivos para el crecimiento de actividades de producción de combustibles alternativos.</li> <li>· <b>Acuerdos Internacionales en materia de lucha contra el cambio climático</b> La sustitución de las energías convencionales por energías renovables constituye una de las piezas clave en las políticas y acuerdos internacionales en materia de lucha contra el cambio climático.</li> </ul>

#### 4.5.11 Marco normativo del sector

Cambio climático y energía limpia	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2112-2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incentivo de actuaciones que favorezcan aquéllas menos desarrolladas, como la biomasa, y la energía solar termoeléctrica y fotovoltaica, estimulando la inversión en desarrollo tecnológico que abarate los actuales costes de instalación</li> <li>· Potenciación de las pequeñas instalaciones fotovoltaicas de menos de 5 kW, a través de la mejora de las primas de las condiciones de acceso a la red y de los trámites administrativos para la obtención de subvenciones y solicitudes de permiso de conexión</li> <li>· Incremento del aprovechamiento hidráulico mediante la rehabilitación de las minicentrales cerradas, mejora de las existentes e instalación de turbinas en los embalses que carecen de ellas</li> <li>· Incentivos para la creación de nuevas plantas de biocarburantes (bioetanol y biodiésel) que aumenten la capacidad y permitan satisfacer la demanda en el 2010 y su aumento en el período 2011-2020</li> <li>· Ayuda al desarrollo de proyectos que desarrollen estas energías en el marco del mecanismo de desarrollo limpio</li> <li>· Incentivo, mediante los apoyos a los proyectos de I+D+i, de las tecnologías en energías renovables menos implantadas, como la eólica marina y la geotérmica, y mejora de las que están en sus comienzos</li> <li>· Incentivo de la investigación para la integración efectiva de la energía renovable en los sectores del transporte y edificación</li> <li>· Establecimiento de Proyectos que posibiliten y favorezcan el acceso de las tecnologías emergentes a los sectores privados</li> <li>· Promoción de proyectos orientados al estudio del potencial del carbón limpio u otras alternativas “limpias” (fusión) en el futuro energético español</li> <li>· Promoción de proyectos de sistemas de generación distribuida, híbrida y microrredes eléctricas, y de combustibles biológicos</li> </ul>
Construcción sostenible	Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios (en revisión).	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de la eficiencia energética de los edificios, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-eficacia</li> </ul>
	Real Decreto 47/2007 de Instalaciones Térmicas de los Edificios	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinación de la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada, así como establecimiento de las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados, y aprobación de un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética</li> </ul>
	Proyecto de Real Decreto para el procedimiento básico para la Certificación Energética de Edificios Existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Obligación de que todos los edificios existentes, cuando se vendan o alquilen, dispongan de un certificado de eficiencia energética y que cualquier edificio que tenga una instalación centralizada con una potencia nominal térmica en generación de calor o frío mayor de 400 kW, con independencia de su venta o alquiler, deba disponer de un certificado de eficiencia energética en unos plazos de tiempo determinados</li> </ul>

Construcción sostenible	Código Técnico de la Edificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de la innovación, el ahorro de energía y el desarrollo tecnológico en la edificación</li> </ul>
	Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012/Plan de Acción 2008-2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Puesta en marcha de la línea de financiación Biocasa, dotada con 7,12 millones de euros, para la sustitución de calderas de carbón y gasoil por biomasa mediante ESE</li> <li>· Lanzamiento de un programa de formación empresarial, junto con las asociaciones sectoriales, a través de la Escuela de Organización Industrial</li> <li>· Proyecto piloto de contratación con ESE en el complejo ministerial de Cuzco (está previsto lanzar otro proyecto similar en el centro penitenciario de Soto del Real)</li> <li>· Proyectos de mejora de la gestión del alumbrado municipal en Teruel y Alcorcón</li> </ul>
	Plan de activación de la contratación de ESE en edificios de la Administración General del Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reducción en un 20% el consumo de energía en 330 edificios dependientes de los ministerios. La actuación tendrá asociada una inversión de 2.350 millones de euros, supondrá la creación de 50.000 empleos directos e indirectos, una reducción de emisiones a la atmósfera de 254.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, y un ahorro energético de 1,32 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales</li> </ul>
	Estrategia Universidad 2015: Campus de Excelencia Internacional (CEI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de entornos académicos que sean verdaderos entornos de vida universitaria, integrada socialmente al distrito urbano o territorio, en altas condiciones de calidad y con altas prestaciones de servicios y mejoras energéticas y medioambientales</li> </ul>
Energías renovables	Plan de Energías Renovables para España 2005-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Energía eólica: mejora tecnológica de los aerogeneradores para optimizar su comportamiento</li> <li>· Mejora de la logística de suministro de los residuos, con una nueva línea de apoyo a la inversión a fondo perdido</li> <li>· Implantación de nuevas instalaciones eólicas, que se prevé conferirá el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, relativo al Régimen Especial</li> <li>· Ejecución de las infraestructuras eléctricas de transporte asociadas a las instalaciones eólicas</li> <li>· Implantación de instalaciones para la generación eléctrica de origen minihidráulico</li> <li>· Implantación de la energía solar térmica</li> <li>· Desarrollo de medidas legislativas y planes de promoción e incentivos específicos (ordenanzas solares, programas de ayudas) en relación con la energía solar térmica</li> <li>· Desarrollo tecnológico del sector de la energía solar termoeléctrica y la promoción de proyectos</li> <li>· Implantación de la energía solar fotovoltaica</li> <li>· Incorporación de las instalaciones de cocombustión dentro del Régimen Especial para la producción de energía eléctrica con biomasa</li> <li>· Introducción de las instalaciones de biomasa en el sector doméstico</li> <li>· Puesta en marcha de un programa de cocombustión, para la combustión conjunta de biomasa y carbón en centrales existentes de este combustible fósil</li> <li>· Incremento de la retribución a la electricidad generada en instalaciones de biomasa eléctrica</li> </ul>
Transporte y movilidad sostenible	Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética	<p><b>Transporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Cambio modal hacia medios más eficientes, mejora en la eficiencia de vehículos y uso más eficiente de los medios para conseguir en 2012 un ahorro de 87,9 millones de tep y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de 238 millones de toneladas. El plan movilizará una inversión de 22.185 millones de euros, con un apoyo público de 2.367 millones de euros</li> <li>· Planes de movilidad urbana sostenible: realización del PMUS, promoción del uso de bicicletas, estudios y proyectos piloto, estudios de seguimiento, cursos de formación gestores y coordinadores de movilidad (véase mapa 5.13)</li> <li>· Gestión de flotas de transporte por carretera: realización de auditorías, líneas de apoyo, inversiones, cursos de gestión eficiente</li> <li>· Cursos de conducción económica de automóviles de turismo: conductores, profesores de autoescuela</li> <li>· Cursos de conducción económica de vehículo industrial: conductores, profesores de autoescuela</li> <li>· Renovación de flotas de transporte por carretera</li> <li>· Renovación del parque de automóviles</li> <li>· Planes de transporte para empresas: realización del plan, estudios y experiencias piloto</li> <li>· Mayor participación de medios colectivos en el transporte por carretera: realización de estudios</li> </ul>
	Plan de Ahorro de Energía: 31 medidas	<p><b>Movilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Impulso de medidas en los vehículos para una conducción más eficiente, adopción de iniciativas que afecten al transporte público. Proyecto piloto para fomentar el uso del vehículo eléctrico</li> <li>· Proyecto piloto de introducción de vehículos eléctricos en colaboración con las comunidades autónomas y las entidades locales, con el objetivo de demostrar su viabilidad técnica, energética y económica</li> <li>· Plan VIVE (Vehículo Innovador-Vehículo Ecológico), que estará en vigor hasta 2010 y permitirá renovar cerca de 240.000 vehículos con más de 15 años de antigüedad</li> <li>· Campañas para comunicar e informar a los ciudadanos sobre técnicas de conducción eficiente de vehículos</li> <li>· Línea específica de financiación para el apoyo de un número más elevado de planes de movilidad urbana sostenible</li> <li>· Garantía de cobertura en la red de metro de todas las ciudades españolas</li> <li>· Extensión del horario de apertura del metro durante los fines de semana</li> <li>· Promoción del transporte urbano en bicicleta, apoyando la implantación de sistemas de bicicletas de uso público y carriles bici</li> <li>· En el caso de las ciudades de más de 500.000 habitantes, se pondrán en marcha en el horizonte 2012 carriles reservados al transporte colectivo de viajeros, los denominados BUS-VAO</li> </ul>

<b>Plan de Ahorro de Energía: 31 medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rutas de autobuses en función de los domicilios de los trabajadores, para que éstos puedan acceder a su lugar de trabajo sin utilizar el vehículo privado</li> <li>· Optimización de las rutas aéreas, utilizando los pasillos del espacio aéreo del Ministerio de Defensa. Esta medida permitirá reducir la longitud de las rutas aéreas comerciales hasta un máximo del 10%, con un notable ahorro de combustible</li> </ul>
<b>Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética</b>	<p><b>Ahorro energético en edificios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Limitación de la temperatura en el interior de los edificios climatizados de uso no residencial y otros espacios públicos, excluyendo los hospitales y otros centros que requieran condiciones ambientales especiales</li> <li>· En el marco del Plan Renove de Infraestructuras Turísticas, dotado con 500 millones de euros en 2009, financiación de inversiones que promuevan el ahorro energético de dichas instalaciones</li> <li>· Modificación del Real Decreto de Edificación Energética de Edificios Nuevos, para establecer la obligatoriedad de que los edificios nuevos de la Administración General del Estado alcancen una alta calificación energética</li> </ul> <hr/> <p><b>Medidas de ahorro eléctrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Se trabajará con la Comisión Europea para adelantar la eliminación completa del mercado de bombillas de baja eficiencia al año 2012</li> <li>· Para facilitar este tránsito, y mientras se alcanza la eliminación total, se va a repartir gratuitamente, y a través de vales de regalo en la factura de la luz, una bombilla de bajo consumo por cada hogar en 2009 y otra en 2010. En total, alrededor de 49 millones de bombillas de bajo consumo gratuitas para todos los consumidores que, teniendo en cuenta que consumen un 80% de energía menos que las bombillas incandescentes y que duran entre 6 y 8 veces más, van a generar un importante ahorro de electricidad. El programa se articulará mediante una convocatoria pública dirigida a todos los fabricantes</li> <li>· Complementariamente a la actuación anterior, reparto de 6 millones de bombillas de bajo consumo, mediante un programa 2x1, para la sustitución voluntaria de las bombillas incandescentes</li> <li>· En el ámbito del alumbrado público, mejora de la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado público exterior</li> <li>· Asimismo, reducción en un 50% el consumo energético de iluminación de autovías y autopistas</li> <li>· Impulso de una norma que permita a las empresas ferroviarias urbanas e interurbanas compensar en su factura la electricidad recuperada por frenada</li> </ul>

## 4.6. Gestión de zonas forestales

### 4.6.1. Introducción

El valor que los montes tienen y el papel que desempeñan en nuestra sociedad resulta vital. La Asamblea de las Naciones Unidas, en su sesión especial de junio de 1997, declaró que “la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques son fundamentales para el desarrollo económico y social, la protección del medio ambiente y los sistemas sustentadores de la vida en el planeta. Los bosques son parte del desarrollo sostenible”.

Partiendo de este principio, los bosques constituyen una fuente de servicios vitales y de recursos renovables que se utilizan en las más diversas aplicaciones. Los bosques resultan vitales para la oxigenación del planeta y para la absorción del CO<sub>2</sub>, y constituyen un soporte fundamental para la actividad de producción de biomasa, lo que los hace de extraordinaria importancia para la mitigación del cambio climático. Además, los bosques retienen el suelo, evitando la erosión y la desertización, y almacenan agua, funcionando como embalses naturales. Por último, son la salvaguarda de la biodiversidad, de las propias especies forestales y de otras de flora y fauna.

La Unión Europea ha venido impulsando un importante número de actuaciones a favor de las masas forestales, tanto en su ámbito de actuación interno como a nivel internacional. No obstante, debido a las dificultades encontradas para elaborar una política forestal común en la Unión, el Parlamento Europeo adoptó el Informe Thomas, donde se constataba la posición favorable de la Comunidad a definir únicamente los objetivos que se pretendían conseguir a escala europea y dejar a los Estados miembros la potestad para aplicar la política forestal más adecuada en cada caso. Conforme a este informe, en 1998 la Comisión Europea aprobó la Comunicación sobre una estrategia europea para el sector forestal que contiene los diferentes programas e instrumentos de la Unión Europea a favor de los bosques y la silvicultura.

En España, la elaboración de la Estrategia Forestal Española y la aprobación del Plan Forestal Español (2002-2032) (PFE) han supuesto una nueva orientación de la política forestal con el objeto de adaptar la normativa forestal española a las corrientes internacionales. En este sentido, la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, posteriormente modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril, establece un nuevo marco legislativo regulador de los montes para la reorientación de la conservación, mejora y aprovechamiento de los espacios forestales en todo el territorio español en consonancia con la realidad social y económica.

Cuestiones de actualidad de la política forestal, como la nueva orientación de la estrategia comunitaria en materia agraria y forestal, el incremento de la superficie protegida o la instauración de mecanismos de certificación que buscan un sello para la gestión sostenible de los montes, entre otros, se han unido a las tradicionales del sector, como pueden ser la prevención/lucha contra los incendios forestales y el proceso de desertificación, la ordenación y gestión en la mayor parte de los montes españoles o las buenas prácticas silvícolas. Asimismo, España ha suscrito los compromisos internacionales

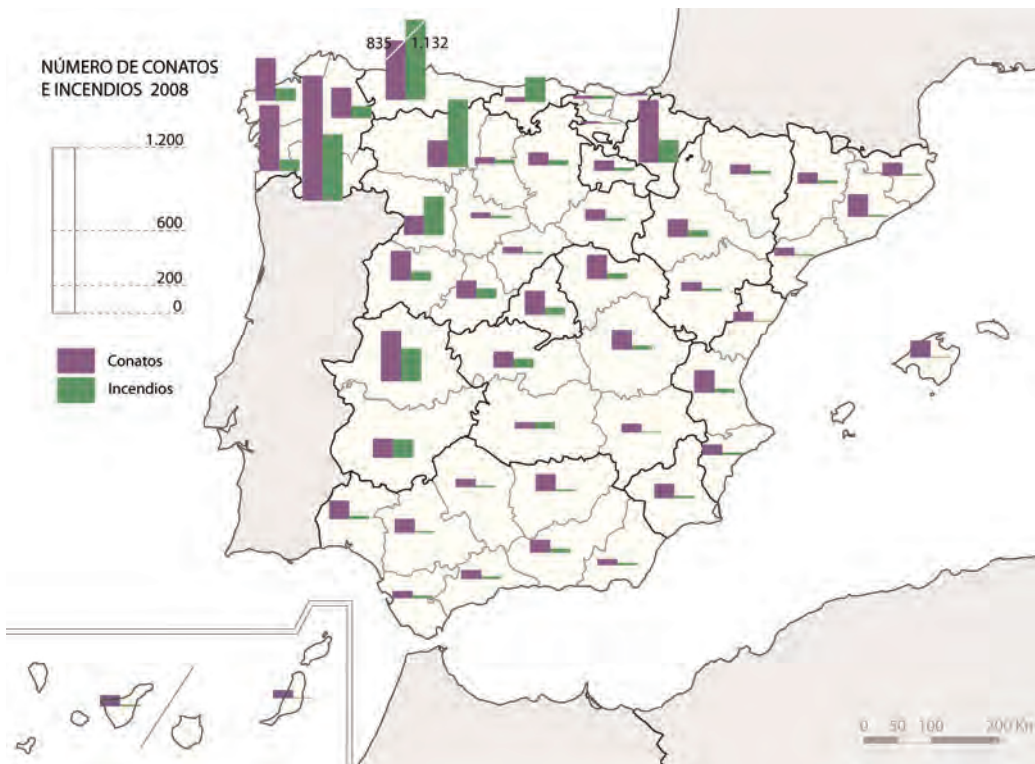
derivados de las distintas conferencias ministeriales sobre protección de bosques en Europa y ha participado en los foros internacionales derivados de los acuerdos de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Todo ello ha reforzado la necesidad de ajustar la política forestal española y dotarla de los instrumentos adecuados para la consecución de sus fines.

Resultado de esta política forestal es el impulso que durante esta década se ha dado a la lucha contra incendios forestales. Ésta ha sido una de las acciones de defensa y protección del monte contemplada como eje prioritario de actuación del Plan Forestal Español. Los objetivos de esta línea de actuación son:

- Determinación y actuación sobre las causas, tanto inmediatas como estructurales.
- Mejora constante de las acciones de prevención, con especial énfasis en la silvicultura preventiva y la sensibilización social.
- Homogeneización por elevación del nivel de eficacia de todas las administraciones competentes en la acción de extinción.

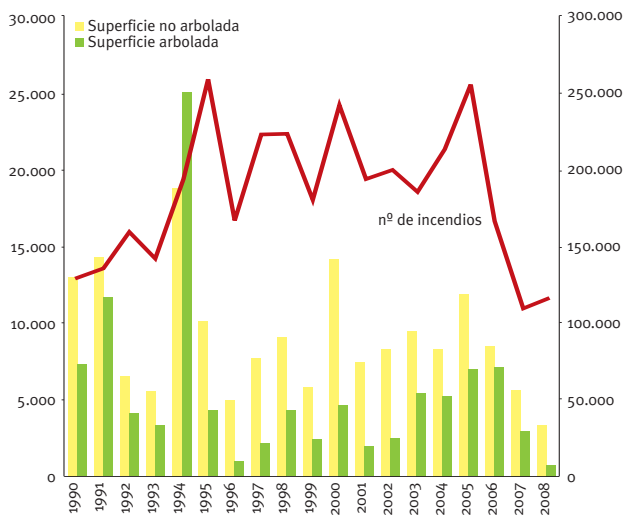
Los esfuerzos realizados en los últimos años se reflejan en la evolución de los incendios forestales y la superficie afectada. Desde el año 2005, el número de incendios se ha reducido drásticamente, siendo los años 2007 y 2008, los últimos para los que se cuenta con información en serie homogénea, los que menos siniestros han registrado en los últimos veinte años. También la superficie forestal afectada se ha visto reducida de forma radical, siendo el año 2008 el de menor extensión de las últimas dos décadas. En relación con la evolución del último decenio, los resultados son muy notables, y se ha pasado de una media de 131.774,5 hectáreas de superficie incendiada a sólo 39.984,8 el último año (Figura 4.86).

Mapa 4.18. Número de conatos (<1 ha) e incendios (>1 ha) en 2008.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de MARM, 2009

Figura 4.86. Superficie forestal incendiada y número de incendios (1990-2008).



Fuente: MARM

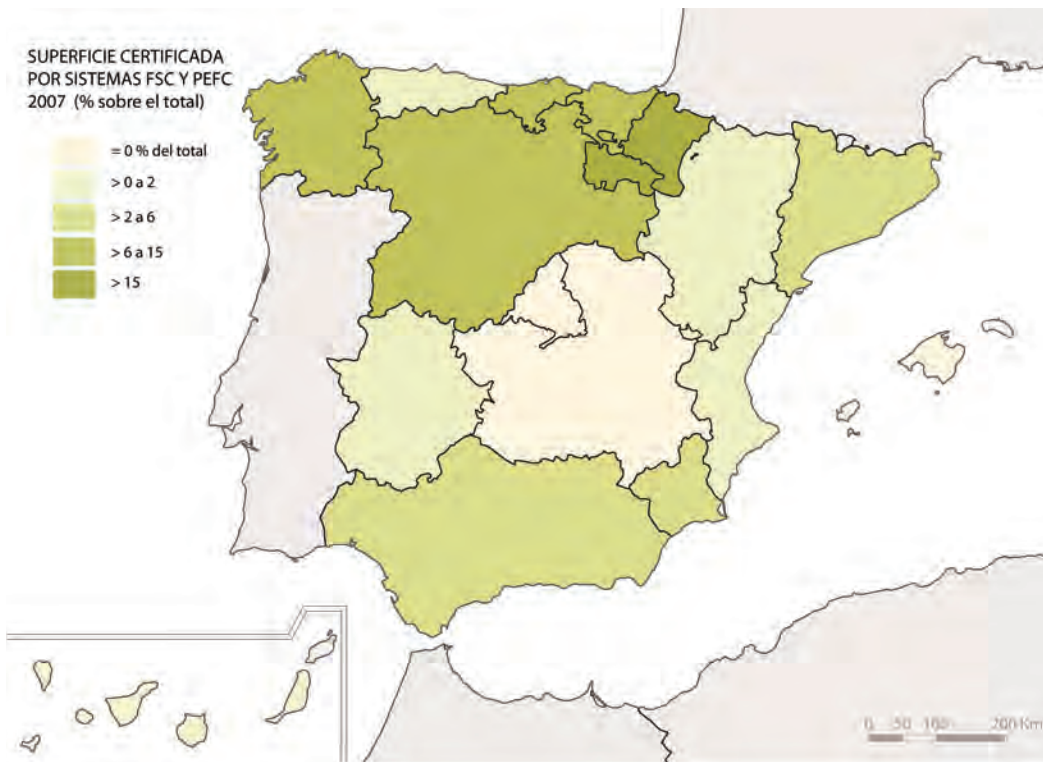
A nivel mundial, existen dos sistemas internacionales que certifican que la gestión de un bosque se está llevando a cabo de forma sostenible: FSC (Forest Stewardship Council) y PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes). En mayo de 2009, el 8% (325,2 millones de ha) de la superficie forestal mundial se encontraba bajo alguno de estos dos sistemas de certificación (UNECE, 2009). La distribución regional del área forestal certificada era muy desigual, ya que Europa y Norteamérica abarcaban el 54% y el 38% del total, respectivamente.

En España, el 4,4% de la superficie forestal estaba certificada por alguno de los dos sistemas, lo que suponía una superficie total de 1.213.332 ha. La mayor parte de la superficie, el 3,8%, se encontraba certificado por PEFC, mientras que el 0,6% restante lo estaba por FSC.

Con la excepción de Aragón y Asturias, las comunidades autónomas del norte de España son las que tienen una mayor proporción de superficie forestal certificada, entre las que destaca Navarra, con un 25,6%. Le siguen La Rioja (15,5%) y País Vasco (10,6%). En cuanto al número de empresas con cadena de custodia certificada, la mayor parte se encontraba en Cataluña (17), a la que sigue la Comunidad Valenciana (11). En los puestos traseros se situaban La Rioja y Extremadura, con tan sólo una empresa con cadena de custodia certificada cada una.

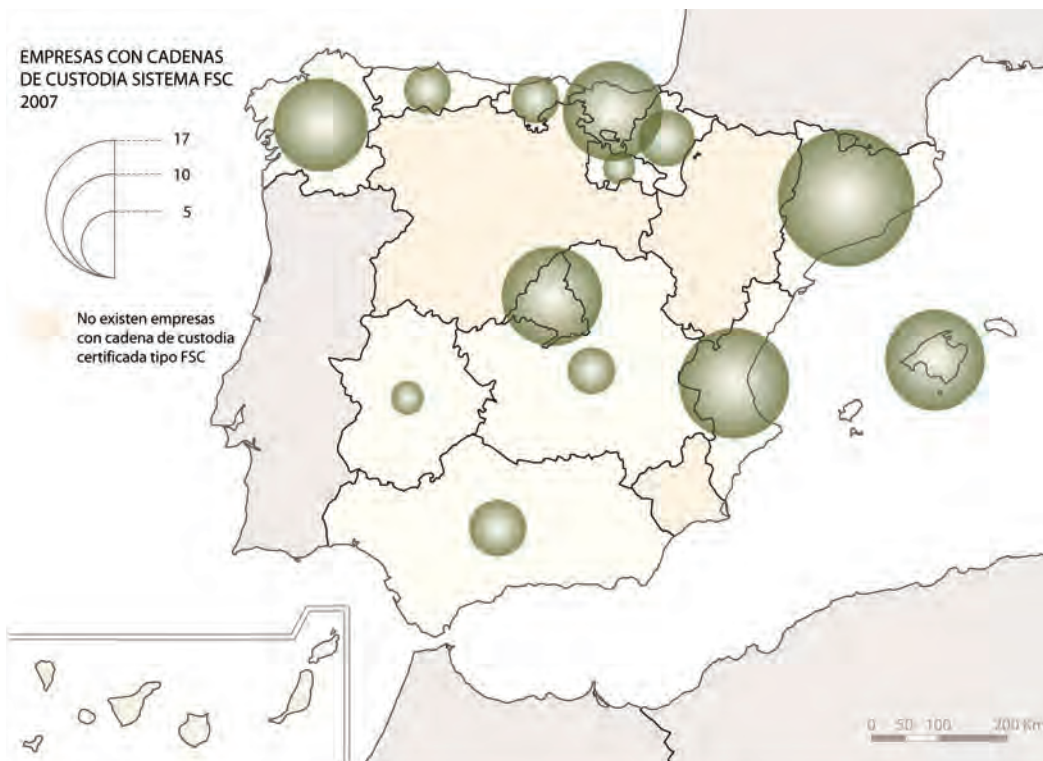


Mapa 4.19. Proporción de superficie certificada sobre el total forestal por los sistemas FSC y PEFC en 2007.



Fuente: Elaboración OSE a partir del Anuario de Estadística del MARM 2008 (MARM, 2009).

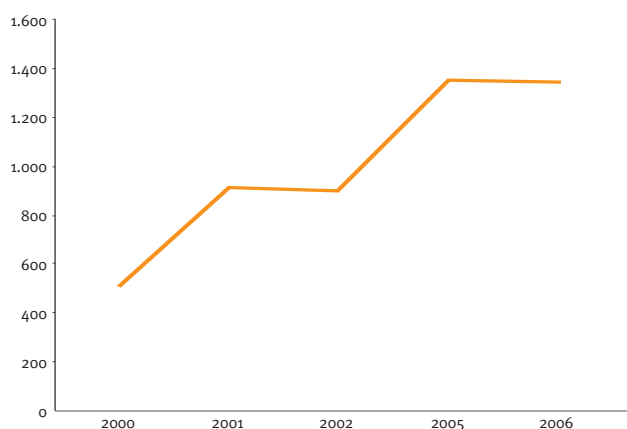
Mapa 4.20. Número de empresas con cadenas de custodia certificada por FSC en 2007.



Fuente: Elaboración OSE a partir del Anuario de Estadística del MARM 2008 (MARM, 2009).

En cuanto a la evolución del sector forestal desde el punto de vista del tejido empresarial, los datos disponibles muestran una tendencia claramente ascendente, con un aumento en el número de empresas del 140% entre los años 2000 y 2006. Las nuevas estrategias públicas, que apuestan claramente no sólo por actuaciones de restauración, conservación, defensa, protección y gestión forestal sostenible, sino también por el valor social del monte y los productos forestales, han propiciado nuevas oportunidades de negocio, como los usos recreativos, la conservación del paisaje, la educación ambiental forestal, los aprovechamientos forestales, etc., que podrían explicar esta evolución.

Figura 4.87. Evolución nacional de las empresas forestales.



Fuente: ASEMFO.

En este estudio se incluyen dentro de la actividad de gestión forestal las actividades de protección, restauración, mejora y aprovechamiento de los montes, cualquiera que sea su titularidad.

Estas actividades se pueden agrupar en:

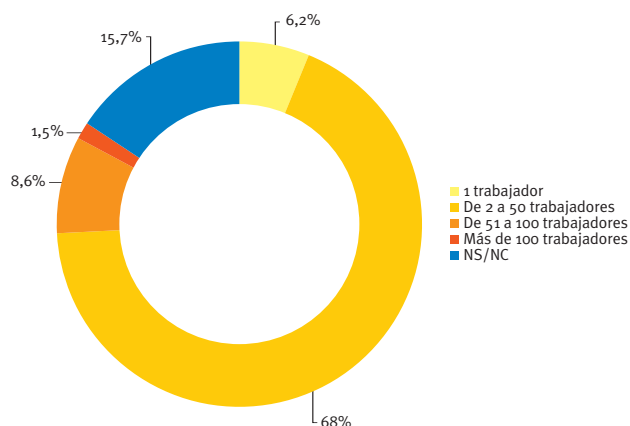
- Repoblaciones forestales, con especies del máximo valor ecológico posible de acuerdo con el clima, topografía y suelo de cada espacio. No se han incluido dentro de esta categoría los viveros forestales (actividad incluida en la definición de sector ambiental del “Estudio de las ocupaciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente”).
- Obras de corrección de cauces torrenciales y ramblas, protección de márgenes y riberas, restauración hidrológico forestal, etc.
- 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.

#### 4.6.2 Estructura empresarial del sector

Del trabajo de campo se deduce que España cuenta con 1.089 empresas de gestión de zonas forestales. Las actividades principales del sector se centran en la explotación forestal (aprovechamientos forestales para el suministro de empresas de transformación de la madera o de otros productos: resinas, esparto, corcho) y, en menor medida, en el desarrollo de servicios de apoyo técnico especializado. Quedan excluidas del presente trabajo las actividades de transformación de la madera.

La mayor parte de las empresas del sector de gestión de zonas forestales tienen entre 2 y 50 trabajadores (68%). Las empresas cuyo tamaño es de entre 51 y 100 trabajadores representan menos del 9% del total, y las de más de cien empleados apenas suponen el 1,5%. Los autónomos tienen una presencia testimonial en términos de actividad (Figura 4.88).

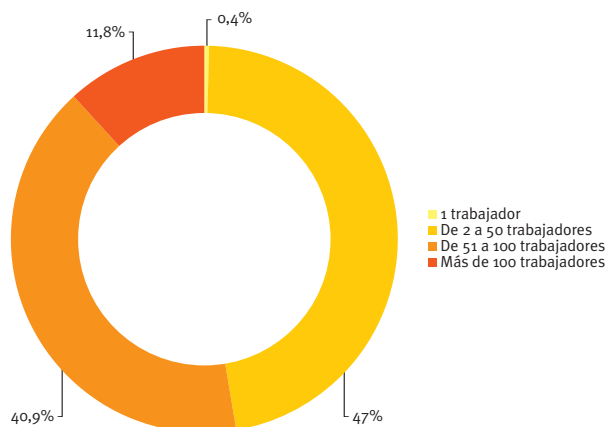
Figura 4.88. Distribución de las empresas de gestión de zonas forestales según el tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Aunque las pequeñas empresas predominan en términos de número de organizaciones, son las medianas y grandes (más de 51 empleados) las que más empleo generan. Mientras que las primeras ocupan al 47% de los trabajadores del sector (Figura 4.89), las segundas generan el 52,7% de los puestos de trabajo.

Figura 4.89. Distribución del empleo en el sector de gestión de zonas forestales según el tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.3. Empleo en el sector: evolución y situación actual

El estudio Estimación del empleo medioambiental en España (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) estimó en 22.980 el número de empleados en actividades de gestión de zonas forestales en el año 1998, lo que venía a representar el 10% de los empleados en la economía verde española. Esto situaba al sector en el quinto lugar del escalafón de capacidad de generación de empleo verde, por detrás de la agricultura ecológica. En ese momento, las primeras posiciones en el empleo ambiental las ocupaban el sector público ambiental (20%), el sector del agua (19%) y la gestión de residuos (17%).

Entre finales de los noventa y la actualidad la situación tanto del empleo del sector que nos ocupa como su posición en el escalafón de actividades de la economía verde por su capacidad de creación de empleo ha variado sensiblemente. Durante este período, el empleo en la gestión de zonas forestales se ha incrementado en un 41%, y ha pasado de 22.980 puestos de trabajo a 32.400, bajando ostensiblemente su peso relativo dentro de la economía verde (6% del empleo total) (Tabla 4.49).

**Tabla 4.49.** Comparativa de la estimación del número de empleados en el sector de gestión de zonas forestales de 1998 frente a la del 2009.

Estimación del número de empleados sector de gestión zonas forestales		
Año 1998 <sup>1</sup>	Año 2009	Variación porcentual
22.980	32.400	41%

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2000), EPA e INE.

Esta evolución del empleo en el último decenio ha estado motivada por la aprobación de las distintas estrategias y normativas que se han expuesto más arriba, y entre cuyos objetivos (Resolución de la Comisión por una Estrategia Forestal para la Unión Europea, Estrategia Forestal Española, Ley 43/2003, de Montes, el Plan Forestal Español...) se encuentra la generación de beneficios sociales y la contribución al desarrollo y fijación de las poblaciones en los ámbitos rurales y, por ende, la generación de un empleo estable y sostenible.

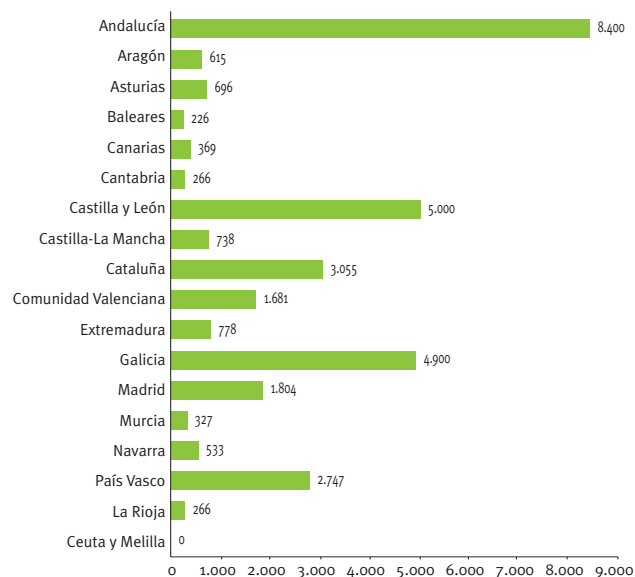
La distribución geográfica del empleo sirve de indicador de la importancia que adquiere este sector en las diferentes comunidades autónomas. Andalucía es la que cuenta con mayor número de empleo en el sector de gestión de zonas forestales (el 26% del total). Le siguen, con un porcentaje similar (15%), Castilla y León y Galicia. A mucha mayor distancia se sitúan Cataluña y País Vasco, con el 9% y el 8% del total de empleo, respectivamente (Tabla 4.50 y Figura 4.90).

**Tabla 4.50.** Distribución del empleo por comunidades autónomas.

Comunidades autónomas	Gestión de zonas forestales	%
Andalucía	8.400	26%
Aragón	615	2%
Asturias	696	2%
Baleares	226	1%
Canarias	369	1%
Cantabria	266	1%
Castilla y León	5.000	15%
Castilla-La Mancha	738	2%
Cataluña	3.055	9%
Comunidad Valenciana	1.681	5%
Extremadura	778	2%
Galicia	4.900	15%
La Rioja	266	1%
Madrid	1.804	6%
Murcia	327	1%
Navarra	533	2%
País Vasco	2.747	8%
Ceuta y Melilla	0	0%
<b>Total</b>	<b>32.401</b>	<b>100%</b>

Fuente: INE y elaboración propia.

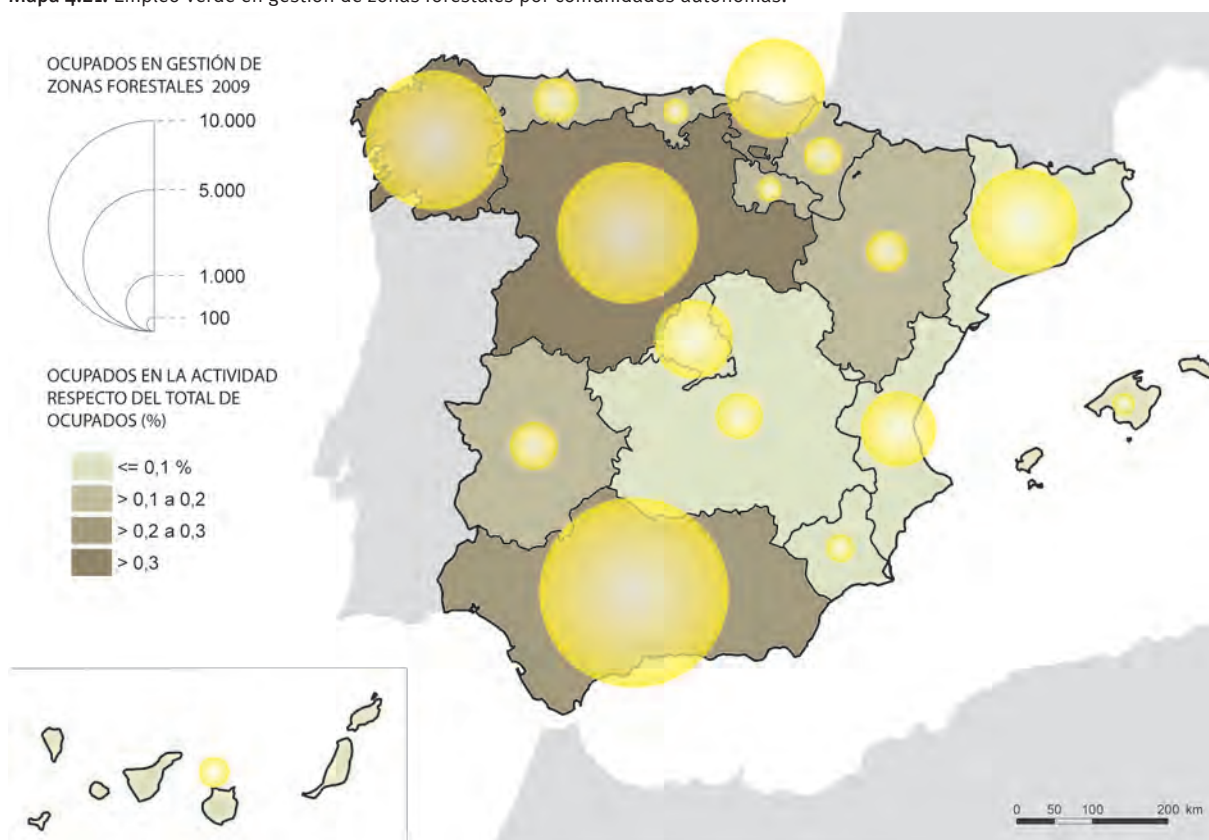
**Figura 4.90.** Distribución del empleo en el sector de gestión de zonas forestales por comunidades autónomas.



Fuente: INE y elaboración propia.

Esta distribución del empleo por regiones guarda cierta relación con las inversiones que se han realizado en cada una de las comunidades. En términos absolutos, es Andalucía la comunidad que más inversión anual (158.346,03 miles de euros) realizó en el período 2000-2006, seguida de Castilla y León, Castilla-La Mancha, Galicia y la Comunidad de Madrid (Tabla 4.51 y Figura 4.91).

<sup>1</sup> Estimación del empleo medioambiental en España. Ministerio Medio Ambiente, 2000.

**Mapa 4.21.** Empleo verde en gestión de zonas forestales por comunidades autónomas.


Fuente: Elaboración propia, 2009.

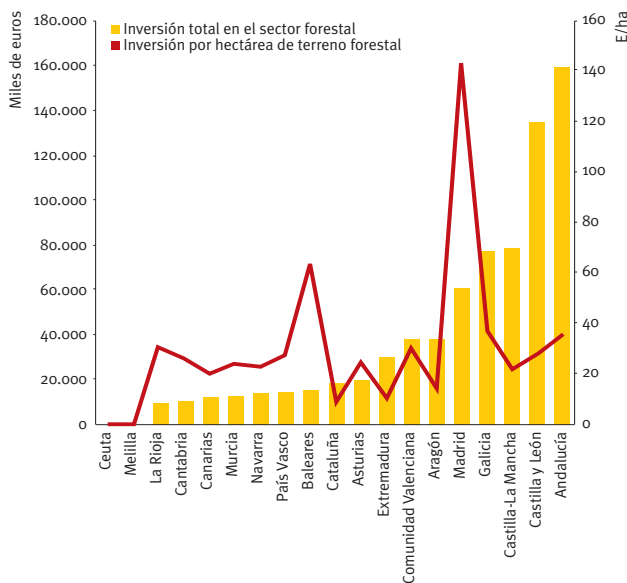
Nota: Para Ceuta y Melilla no existen empleados en ese sector.

**Tabla 4.51.** Distribución de empleo y de las inversiones en el sector de gestión de zonas forestales por comunidades autónomas.

Comunidades a utónomas	Distribución del empleo en el sector de gestión de zonas forestales (2009)		Media anual de la inversiones (2000-2006)	
	Nº de empleos	%	Miles de euros	%
Andalucía	8.400	26%	158.346,03	21,8%
Aragón	615	2%	37.088,56	5,1%
Asturias	696	2%	18.467,79	2,5%
Baleares	226	1%	14.129,38	1,9%
Canarias	369	1%	11.221,53	1,5%
Cantabria	266	1%	9.401,47	1,3%
Castilla y León	5.000	15%	133.834,40	18,4%
Castilla-La Mancha	738	2%	77.856,11	10,7%
Cataluña	3.055	9%	17.703,56	2,4%
Comunidad Valenciana	1.681	5%	36.888,51	5,1%
Extremadura	778	2%	29.094,62	4,0%
Galicia	4.900	15%	76.367,23	10,5%
La Rioja	266	1%	9.172,78	1,3%
Madrid	1.804	6%	59.848,55	8,2%
Murcia	327	1%	11.553,69	1,6%
Navarra	533	2%	13.080,19	1,8%
País Vasco	2.747	8%	13.302,16	1,8%
Ceuta y Melilla	0	0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>32.401</b>	<b>100%</b>	<b>727.356,56</b>	<b>100%</b>

Fuente: ASEMFO y Elaboración propia.

**Figura 4.91.** Inversiones del sector forestal por comunidades autónomas (media 2000-2006).

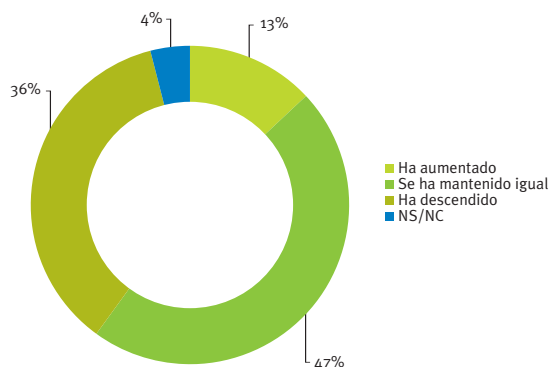


Fuente: ASEMFO.

Por lo que se refiere a la evolución del sector en los últimos tres años, los resultados del trabajo de campo revelan que el mayor porcentaje de las empresas encuestadas (47%) ha mantenido su empleo estable. Pocas empresas lo han creado (13,3%), y un buen número (36,1%) lo ha reducido. Aunque pudiera pensarse que se ha destruido empleo, tal conclusión sería errónea si no se tiene en cuenta la intensidad con que se ha creado y destruido y el tamaño de las empresas que han experimentado lo uno y lo otro.

Si bien el porcentaje de empresas del sector que ha mantenido estable su empleo es del mismo orden que el registrado para el total de la economía verde, se observan diferencias en los porcentajes de las que lo incrementaron y disminuyeron. Del conjunto de actividades relacionadas con el medio ambiente, el sector de gestión de zonas forestales es el que mayor porcentaje de empresas ha visto reducido su empleo en los últimos tres años (el 36% de las empresas encuestadas, frente al 27% del conjunto de la economía verde). Por el contrario, el porcentaje de las que lo han visto incrementar (13%) es ostensiblemente inferior a la media de la economía verde (24%) (Figura 4.92).

**Figura 4.92.** Evolución del empleo en los últimos tres años en el sector de gestión de zonas forestales.



Fuente: Elaboración propia.

La reducción del empleo en los últimos tres años es relativamente significativa. Mientras que el 26% de las empresas pierden más de un 10% de sus puestos de trabajo, sólo el 10,5% lo ven incrementar más del 10%. El descenso del empleo ha sido muy significativo, es decir, superior al 50%, en el 6,9% de los casos. Entre el conjunto de empresas que ha creado empleo (13%), el mayor porcentaje (6,3%) ha experimentado aumentos entre el 10% y el 25% (Tabla 4.52).

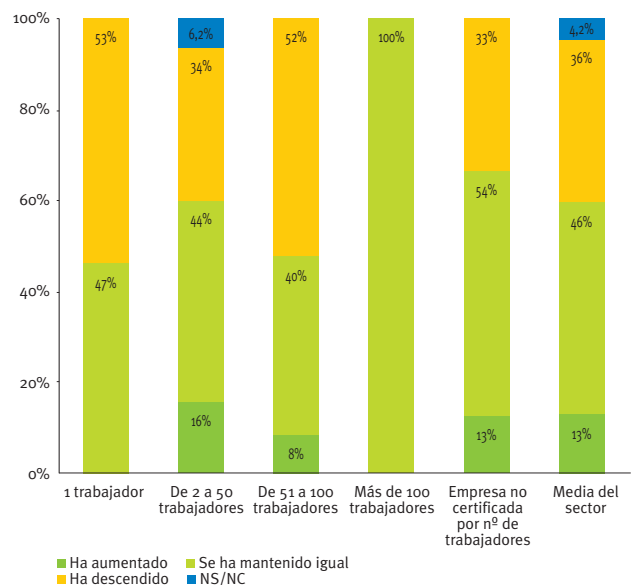
**Tabla 4.52.** Evolución del empleo en las empresas del sector de gestión de zonas forestales.

Evolución del empleo en los últimos tres años	%
Ha aumentado más del 50%	2,2%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	2,0%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	6,3%
Ha aumentado menos del 10%	2,8%
Se ha mantenido igual	46,5%
Ha descendido menos del 10%	10,1%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	10,1%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	9,0%
Ha descendido más del 50%	6,9%
NS/NC	4,2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por tamaños de empresas, se observa que en todos los intervalos de tamaño, con la excepción de las empresas de más de 100 trabajadores, que ni crean ni destruyen, el porcentaje de las que pierden empleo supera ampliamente al de las que lo incrementan (Figura 4.93).

**Figura 4.93.** Evolución del empleo en los últimos tres años en el sector de gestión de zonas forestales según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Como se ha comentado más arriba, para conocer si se ha destruido o incrementado el empleo en el sector es preciso considerar la intensidad en la reducción o creación de empleo según el tamaño de las empresas y el peso relativo de la contribución al empleo de estos colectivos. Los resultados obtenidos permiten afirmar que en los últimos tres años el sector de gestión forestal ha destruido empleo. Los colectivos de 2 a 50 trabajadores y los de 51 a 100, que cuentan con el 87,9% de los empleados del sector, han destruido más empleo del que

han creado, pues mientras que un 26% del primer grupo y un 21,2% del segundo pierden más de un 10% del empleo, sólo un 12,2% y un 8,3%, respectivamente, ganan más del 10%.

El descenso del empleo de las empresas de entre 51 y 100 empleados ha sido más moderado en términos relativos que en las más pequeñas, pues aunque el 21,2% ha experimentado descensos de entre el 10% y el 25%, su impacto ha sido menor que el generado por el 17,5% de estas últimas, cuya disminución ha sido superior al 25%. Por tanto, la contribución a la destrucción de

empleo de este último intervalo empresarial, tomando en consideración que su participación en el empleo es aproximadamente 7 puntos porcentuales superior al del primer colectivo, ha sido más significativa que la del grupo de 51 a 100 trabajadores.

Las que en términos relativos más empleo han perdido han sido las de un sólo trabajador, pues el 53,5% de ellas han perdido más del 50% del empleo. Lo que viene a indicar que más de la mitad de los autónomos lo es por pérdida de empleo en los últimos años (Tabla 4.53).

Tabla 4.53. Evolución del empleo en los últimos tres años según tamaño de empresa en gestión de zonas forestales.

Evolución del empleo	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores					Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores		
Ha aumentado más del 50%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	9,7%	2,0%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	0,0%	8,2%	8,3%	0,0%	0,0%	6,3%
Ha aumentado menos del 10%	0,0%	3,5%	0,0%	0,0%	2,9%	2,8%
Se ha mantenido igual	46,5%	44,3%	40,1%	100,0%	54,2%	46,5%
Ha descendido menos del 10%	0,0%	7,9%	30,5%	0,0%	13,1%	10,1%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	0,0%	8,5%	21,2%	0,0%	15,9%	10,1%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	0,0%	13,2%	0,0%	0,0%	0,0%	9,0%
Ha descendido más del 50%	53,5%	4,2%	0,0%	0,0%	4,2%	6,9%
NS/NC	0,0%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

La destrucción del empleo que ha sufrido el sector forestal en los últimos tres años, sin embargo, no puede interpretarse como un síntoma de madurez de un sector que, en el contexto de la lucha contra el cambio climático, tiene un gran papel que cumplir, tanto en el ámbito de la mitigación como de la adaptación.

Con independencia del impacto que la coyuntura económica actual pudiera haber tenido en la dinámica del empleo de esta actividad, existen algunos factores que vienen a explicar, al menos en parte, semejante fenómeno de retraimiento del empleo en los últimos años:

- Elevada temporalidad de los trabajos forestales, haciendo poco atractivo el trabajo en esta actividad.
- Escasa rentabilidad de los espacios forestales, lo que provoca la desaparición del tejido empresarial forestal por falta de viabilidad económica.
- Dependencia de la inversión pública. Una de las características del empleo en este sector es que se encuentra estrechamente ligado a las intervenciones e inversiones públicas. Estas inversiones, que suelen ser reducidas, variables y discontinuas, en ocasiones se diluyen en otras inversiones sectoriales (agraria y medio ambiente), limitando el desarrollo del sector de la gestión de zonas forestales.
- Abandono de las zonas forestales, agrícolas y ganaderas, por las pobres perspectivas económicas y la pérdida de atractivo de la actividad primaria en general, y la forestal en particular.

**4.6.4. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector y restricciones a su evolución**

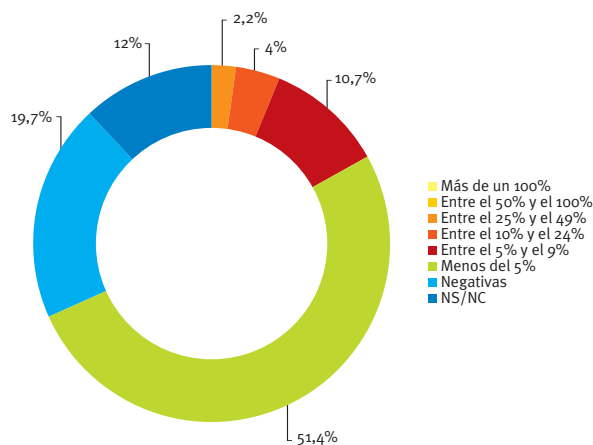
**4.6.4.1. Expectativas de crecimiento de la facturación**

Los datos de empleo del sector de gestión de zonas forestales

lo sitúan en una posición rezagada en la generación de empleo verde, y en claro declive en los últimos años. Del análisis de las expectativas de crecimiento de la facturación y del empleo de las empresas para los próximos tres años no se infieren grandes cambios en dicha tendencia.

La incertidumbre existente en el actual contexto de crisis económica, aunque se manifiesta en la previsión de la facturación de las empresas de gestión de zonas forestales en los próximos tres años (el 12% de las empresas no supo responder sobre sus expectativas de crecimiento), no se hace tan patente como en el resto de actividades de la economía verde. Por otro lado, aunque un porcentaje no despreciable de empresas espera ver reducida su actividad en el corto plazo (19,7%), la mayor parte de ellas (51,4%) considera que permanecerá igual o crecerá de forma muy moderada (menos del 5%).

Figura 4.94. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de gestión de zonas forestales para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

Las empresas que manifiestan un mayor optimismo respecto al futuro se encuentran en el intervalo de 2 a 50 empleados, con un porcentaje del 23,6% que tiene previsto incrementar su facturación en más del 5%. En mucha menor medida, y a gran distancia, están las de 51 a 100 trabajadores, con el 9,6% que espera ese crecimiento.

El contrapunto lo definen las previsiones de pérdida de facturación. Aunque los más pesimistas son los autónomos, el 60% de los cuales espera descensos en la facturación, son también las empresas de entre 2 y 50 empleados las que anticipan las mayores pérdidas de cifra de negocios en términos absolutos, pues más del 17% espera verla reducir, frente al 13,5% de las

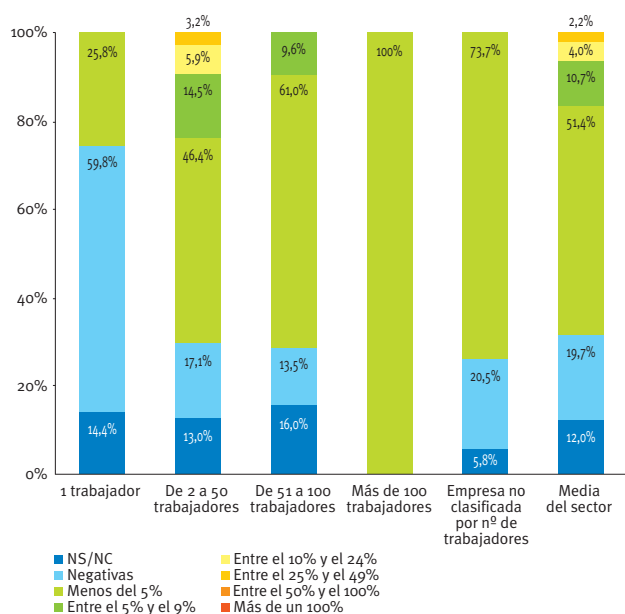
del intervalo de 51 a 100 empleados (Tabla 4.54 y Figura 4.95). Puesto que estos dos últimos colectivos son los que representan el 87,9% del empleo, la tendencia prevista de la facturación en los próximos tres años depende de las expectativas de estos intervalos empresariales. Considerando los porcentajes de empresas que, por intervalos de tamaño, esperan incrementar/disminuir la facturación, la intensidad con que estiman que lo van a hacer y la contribución del intervalo correspondiente a los puestos de trabajo del sector, se puede estimar una tasa de crecimiento anual de la facturación inferior al 1% en el medio plazo, bastante por debajo de la previsión de crecimiento de la economía verde, que se sitúa entre el 1,7% y el 2,2% anual.

Tabla 4.54. Expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años en el sector de gestión de zonas forestales.

Expectativas de crecimiento					Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores		
Más de un 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%
Entre el 10% y el 24%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%
Entre el 5% y el 9%	0,0%	14,5%	9,6%	0,0%	0,0%	10,7%
Menos del 5%	25,8%	46,4%	61,0%	100,0%	73,7%	51,4%
Negativas	59,8%	17,1%	13,5%	0,0%	20,5%	19,7%
NS/NC	14,4%	13,0%	16,0%	0,0%	5,8%	12,0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.95. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de gestión de zonas forestales según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Aunque las previsiones auguran un crecimiento apenas perceptible en el inmediato futuro, la evolución futura a más largo plazo dependerá de factores como la tendencia de las políticas públicas, los programas de certificación forestal, el impulso del aprovechamiento energético de la biomasa forestal y la política de mitigación de los efectos del cambio climático, con su correspondiente impacto en el crecimiento del sector y de su empleo.

Las administraciones públicas desempeñan un papel fundamental, tanto en su condición de garantes del desarrollo de políticas de recuperación, conservación y protección, como de promoción del aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y una más amplia valorización de la que actualmente se hace. Como ya se ha comentado, una de las principales particularidades del sector forestal es su relativa mayor dependencia de las intervenciones e inversiones públicas. En términos generales, muchas de las actividades forestales poseen un escaso valor de mercado, siendo ésta una de las principales causas de la falta de la iniciativa e inversión privada, que limita la expansión y desarrollo de las actividades forestales. Por tanto, la promoción y fortalecimiento de la gestión forestal requiere la asignación de valor y precio a los servicios y productos que genera la actividad silvícola sostenible.

Precisamente, los nuevos planteamientos de las estrategias forestales hacen prever un creciente aumento de la participación privada en la financiación y gestión de muchos proyectos en el medio natural, debido a que las actividades vinculadas con los aprovechamientos sostenibles (certificaciones ambientales, etiquetado ecológico, aprovechamiento de la biomasa forestal...), con la valorización de los espacios forestales para el desarrollo rural y de actividades turísticas y recreativas (turismo rural y de naturaleza...) y con la mitigación de los efectos del cambio climático (reforestación) tendrán compensación económica.

La creciente preocupación social por la excesiva presión que el crecimiento económico y el actual estilo de vida están teniendo sobre el medio ambiente está aumentando la demanda de productos más sostenibles. La certificación forestal es uno de los instrumentos del sector para garantizar un desarrollo forestal sostenible, acorde con estos cambios de la sociedad.

España dispone de más de 1.200.000 hectáreas de superficie forestal certificada mediante alguno de los dos sistemas de certificación existentes en nuestro país: FSC (Forest Stewardship Council) y PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes), ambos respaldados por orga-

nizaciones internacionales y europeas (Tabla 4.55). Esta extensión viene a representar aproximadamente el 4% del total de la superficie forestal nacional, lo que pone de relieve el potencial y recorrido futuro de una trayectoria de gestión sostenible de la economía forestal española.

Tabla 4.55. Distribución de la superficie certificada (2007).

Comunidades autónomas	SUPERFICIE CERTIFICADA FSC (ha)	SUPERFICIE CERTIFICADA PEFC (ha)	TOTAL DE SUPERFICIE CERTIFICADA (ha)	SUPERFICIE TOTAL FORESTAL (ha)
Andalucía	125.613,00	124.582,15	250.195,15	4.488.995
Aragón	333	77,65	410,65	2.631.234
Asturias	2.147,83	2.228,00	4.375,83	769.124
Baleares		0,00	217.490	
Canarias	1.531,00		1.531,00	583.295
Cantabria	41,76	22.555,56	22.597,32	363.430
Castilla y León	10.654,00	460.506,12	471.160,12	3.624.865
Castilla-La Mancha		0,00	4.867.845	
Cataluña		74.357,97	74.357,97	1.942.661
Comunidad Valenciana	1.075,00	1.218,75	2.293,75	1.277.139
Extremadura	268		268,00	2.725.196
Galicia	10.011,41	115.738,02	125.749,43	2.037.414
Madrid		0,00	424.253	
Murcia		10.070,00	10.070,00	516.196
Navarra	13.577,00	136.394,46	149.971,46	605.886
País Vasco	52.480,00	52.480,00	495.878	
La Rioja		47.861,38	47.861,38	301.927
<b>Total</b>	<b>165.252,00</b>	<b>1.048.070,06</b>	<b>1.213.322,06</b>	<b>27.872.829</b>

Fuente: Anuario de Estadística Forestal 2007.

Nota: En algunas comunidades, una misma superficie está certificada por los dos sistemas de certificación.

En cuanto a la certificación de productos forestales, los datos disponibles muestran la reducida incursión del sector en este sello de sostenibilidad (Tabla 4.56).

Tabla 4.56. Nº de certificaciones por categoría de producto.

CATEGORÍA DE PRODUCTO	Nº DE CERTIFICADOS FSC	Nº DE CERTIFICADOS PEFC (ha)	TOTAL
Aprovechamientos forestales		2	2
Aprovechamiento forestal, transporte aserrío y comercio (en algunos casos no incluyen todas)	5	22	27
Aprovechamiento forestal, transporte y fabricación de tabler	3	3	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>32</b>

Fuente: Anuario de Estadística Forestal 2007.

La revisión y ordenación de las políticas energéticas se ha traducido, entre otras, en la búsqueda de una diversificación de las fuentes de energía. En este sentido, el aprovechamiento energético de la biomasa forestal surge como una de las oportunidades de desarrollo del sector. La garantía de un mercado futuro y la existencia de una voluntad política para su fomento e inversión son requisitos para potenciar este sector.

Otro de los ámbitos donde la gestión forestal puede tener un papel destacado, y por ende impulsar su propio desarrollo, es el medio rural. La creación de valor y empleo en el ámbito rural puede potenciarse mediante la consolidación de actividades de gestión forestal. Las políticas públicas ya vienen contemplado la gestión forestal como línea estratégica de desarrollo rural. El Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 incorpora como primer eje de actuación el aumento de la competitividad de la agricultura y silvicultura.

El cambio climático representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. El papel que desempeñan los bosques como sumideros de carbono los ha convertido en un importante componente para la mitigación efectiva del calentamiento global, como así queda reflejado en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Una de las áreas de actuación de esta estrategia es la de sumideros, que contempla como objetivo aumentar la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera por las formaciones vegetales, introduciendo diversas medidas para alcanzar estos objetivos. En este contexto, la mitigación del cambio climático puede ser una oportunidad adicional para el desarrollo del sector.

Por último, cabe destacar la creciente demanda por parte de la ciudadanía del uso social del medio natural. Los usos recreativos y culturales del monte tienen hoy por hoy una trascendencia evidente, sin renunciar a los valores tradicionales que hasta ahora los han caracterizado. La creciente inclusión de planes específicos destinados al uso y disfrute público del monte confirma la toma de conciencia de las potencialidades ofrecidas por estos usos alternativos, así como la necesidad de responder a las nuevas demandas de la sociedad.

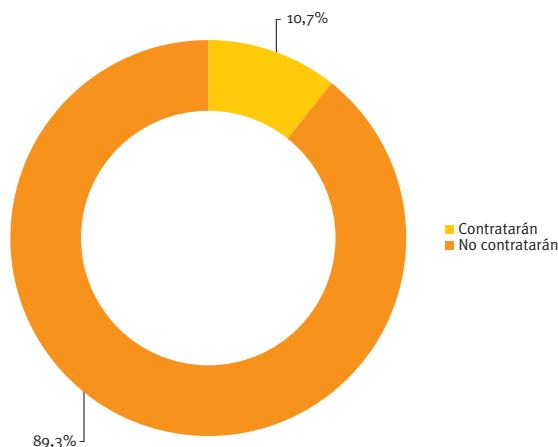
#### 4.6.4.2. Previsión de crecimiento del empleo en el corto plazo

La intención de contratación de las empresas para el corto plazo revela un descenso moderado de la creación de empleo en este sector, en comparación con los últimos tres años. Sólo un 10,7% de las empresas previsto realizar nuevas contrataciones, mientras que el 13% ha creado empleo en los últimos tres años. Cabe recordar que se ha preguntado a las empresas por su actual intención de contratación, lo que puede verse condicionado por la situación de crisis actual, dada la incertidumbre que ésta genera (Figura 4.96).



Estas expectativas de creación de empleo del sector son algo inferiores a la media registrada por la economía verde (el 11% de las empresas de la economía verde tiene intención de contratar), como sucede en otros sectores maduros (tratamiento y depuración de aguas, y gestión y tratamiento de residuos).

**Figura 4.96.** Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en empresas del sector de gestión de zonas forestales.

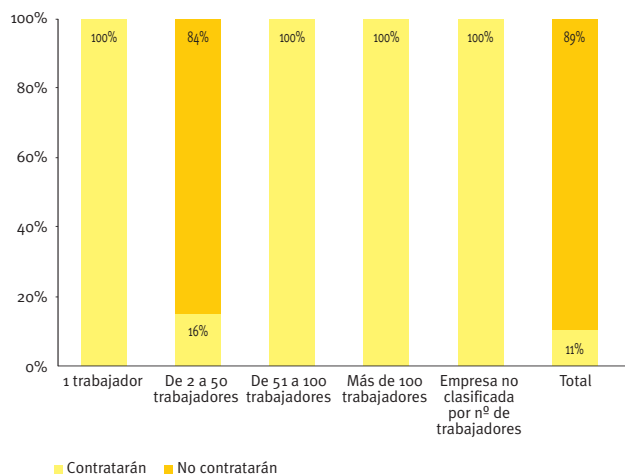


Fuente: Elaboración propia.

Las empresas de 2 a 50 trabajadores son las que vuelven a concentrar las expectativas más optimistas de evolución del sector. Sólo las empresas que esperan incrementar su facturación de forma significativa prevén realizar próximas contrataciones (el 16% de las empresas de 2 a 50 empleados espera contratar nuevos empleados). En los restantes bloques, la intención de contratar es prácticamente inexistente (Figura 4.97).

Si a lo anterior se une la posible destrucción de empleo que con toda probabilidad se producirá entre las empresas cuya facturación decline, es de presumir que tampoco en el inmediato futuro el sector creará empleo, y no es de descartar que siga perdiéndolo en ausencia de un giro significativo de la política pública.

**Figura 4.97.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de gestión de zonas forestales según tamaño de empresas.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.4.3. Factores limitantes a la generación de empleo

Los resultados del trabajo de campo permiten conocer los principales obstáculos a la expansión del sector. El factor limitante más mencionado ha sido la crisis económica. El 88,1% de las empresas encuestadas apuntaba la actual situación de inestabilidad económica como la principal barrera para su expansión. Las dificultades para adaptarse a la legislación ambiental es el siguiente obstáculo, señalado por el 28,4% de las empresas de la muestra, probablemente influidas por la limitada inversión en el sector. Otros de los factores limitantes mencionados por más del 19% de las empresas son la débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos, la elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales, y el bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la Administración (Tabla 4.57).

**Tabla 4.57.** Principales obstáculos a la expansión y consolidación del sector percibidos.

Principales obstáculos percibidos	%
Actual crisis económica	88,1%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	28,4%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	22,3%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	21,2%
Otros factores	21,0%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la administración	19,4%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	16,6%
Aversión al cambio por parte de las estructuras	15,2%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	13,0%
Legislación ambiental poco exigente	8,3%
NS/NC	1,7%

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.5. Caracterización del empleo en el sector de gestión de zonas forestales

##### 4.6.5.1. Relaciones laborales

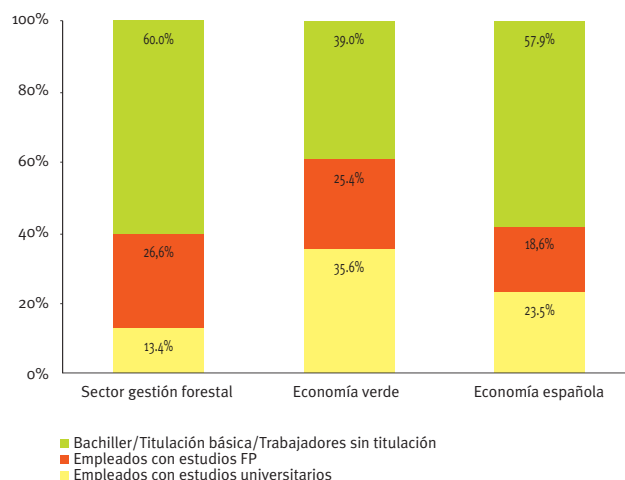
Tal y como se ha venido comentando, el sector forestal se caracteriza por una marcada estacionalidad de algunos trabajos forestales que afectan a la temporalidad del empleo, como así lo han manifestado algunos de los informantes clave. No obstante, la temporalidad del empleo también depende de la naturaleza del contratante, público o privado. Mientras que en el primero puede prevalecer el contrato indefinido, en las empresas privadas predomina el temporal.

##### 4.6.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

El bajo nivel de cualificación profesional que caracteriza al empleo del sector forestal (el 60% de los empleados posee bachiller, formación básica o son trabajadores sin titulación, y sólo el 13,4% tiene formación universitaria) lo sitúa en la última posición en cuanto a exigencias formativas respecto del resto de la economía verde. Los empleados con titulación de formación profesional tienen una destacada presencia, con un porcentaje muy similar al correspondiente para el total del empleo verde (25,4%). Por su parte, el porcentaje de titulados universitarios está muy por debajo de la media de la economía nacional (Figura 4.98).

La distribución de los niveles de formación requeridos puede responder, por un lado, al carácter de las actividades desarrolladas en el sector, intensivas en mano de obra y de bajo perfil formativo y, por otro, a la temporalidad de las obras forestales, debido a las restricciones que las administraciones públicas con competencias en medio ambiente aplican en las épocas de realización de los trabajos, motivadas fundamentalmente por plazos en la ejecución de las obras, paradas vegetativas (períodos de nidificación), problemas climatológicos en plantaciones, etc.

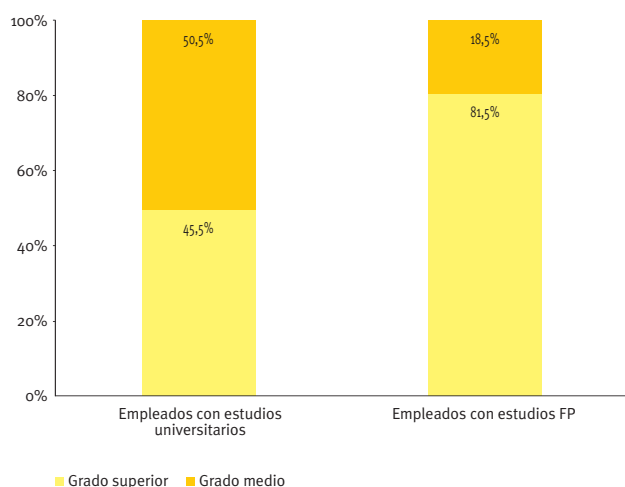
**Figura 4.98.** Distribución del empleo del sector de gestión de zonas forestales según el nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la caracterización del empleo según el nivel formativo de los empleados del sector de gestión forestal confirman el bajo nivel de cualificación profesional demandado, al obtener el grado superior de ambos niveles de formación, titulación universitaria y estudios de FP, los porcentajes de empleo más bajos (49,5% y 18,5% del empleo respectivamente) respecto al conjunto de la economía verde (el 78,2% de empleados con grado superior universitario y el 60,4% con grado superior de estudio de formación profesional) (Figura 4.99).

**Figura 4.99.** Grado de formación del empleo en el sector de gestión de zonas forestales según el nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

El nivel de formación de los trabajadores del sector puede entenderse a la luz de las exigencias de los puestos de trabajo correspondientes a las distintas funciones y actividades que lo definen. En la tabla 4.58 se presentan los principales puestos de trabajo de las actividades del sector de gestión forestal y los perfiles de los puestos de trabajo asociados, extraídos del estudio Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo, publicado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en 2008, con el fin de identificar los perfiles formativos según puestos de trabajo en el sector.

**Tabla 4.58.** Principales puestos de trabajo del sector de gestión de zonas forestales.

SECTOR: GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Trabajador forestal</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior; FP grado medio; Estudios primarios; Sin estudios. ESPECIALIDAD: CF grado medio: Trabajo forestal y de conservación del medio natural.
<b>Capataz forestal</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: FP grado superior; FP grado medio. ESPECIALIDAD: CF grado medio: Trabajo forestal y de conservación del medio natural; CF de grado superior: Gestión y organización de recursos naturales y paisajísticos.
<b>Responsable de trabajos forestales</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura; FP grado superior. ESPECIALIDAD: Ingeniería Técnica Forestal; Ingeniería de Montes e Ingeniería Agrónomo, Ciencias Ambientales; Biología.
<b>Técnico en prevención de incendios</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingeniería de montes o Ingeniería Técnico forestal; Ciencias Ambientales; Biología.
<b>director (de departamento) de producción de empresa forestal</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingeniería Forestal; Ingeniería de Montes.

Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008, y elaboración propia.

#### 4.6.6. Formación requerida por las nuevas contrataciones y tipo de relación laboral

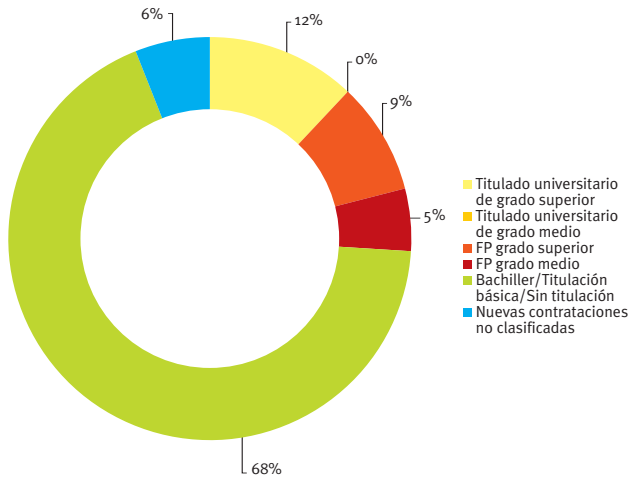
Las contrataciones futuras en las empresas de gestión forestal siguen esta misma pauta identificada en la caracterización del empleo del sector. La estacionalidad de los trabajos forestales marcará la temporalidad del empleo.

A diferencia de lo que se espera que ocurra en otras actividades más intensivas en capital humano de la economía verde, los puestos de trabajo de nueva creación previstos son de muy bajo nivel formativo, predominando aún más de lo que actualmente ocurre los empleos sin cualificación. El mayor porcentaje de los nuevos contratos (68%) son para personas con titulación básica o sin titulación alguna. En un porcentaje menor, se prevé la contratación de técnicos de formación profesional (14%) y de titulados universitarios (12%).

Sin embargo, el grado de formación que se demandará difiere del que caracteriza al empleo actual. Las nuevas contratacio-

nes priorizarán el grado superior de formación tanto en titulación universitaria (12%) como en formación profesional (9%), lo que sugiere unas mejores expectativas de cualificación para los puestos de mayor responsabilidad (Figura 4.100).

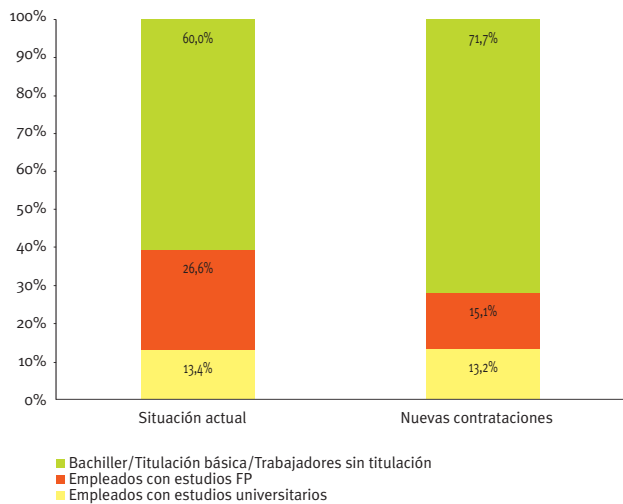
**Figura 4.100.** Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de la gestión de zonas forestales.



Fuente: Elaboración propia.

La comparación de estas previsiones con el nivel de cualificación profesional del empleo actual refleja el incremento de las contrataciones de nivel formativo básico o sin titulación (se pasa del 60% actual al 71,7% en el corto plazo), en detrimento de la demanda de empleados con estudios de formación profesional (descenso de 9 puntos porcentuales, del 26,6% al 15,1%), manteniéndose las contrataciones de empleados con cualificaciones superiores (Figura 4.101).

**Figura 4.101.** Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del gestión de residuos con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información proporcionada por los conocedores del sector, las especialidades de mayor rango formativo demandadas en las nuevas contrataciones son las siguientes:

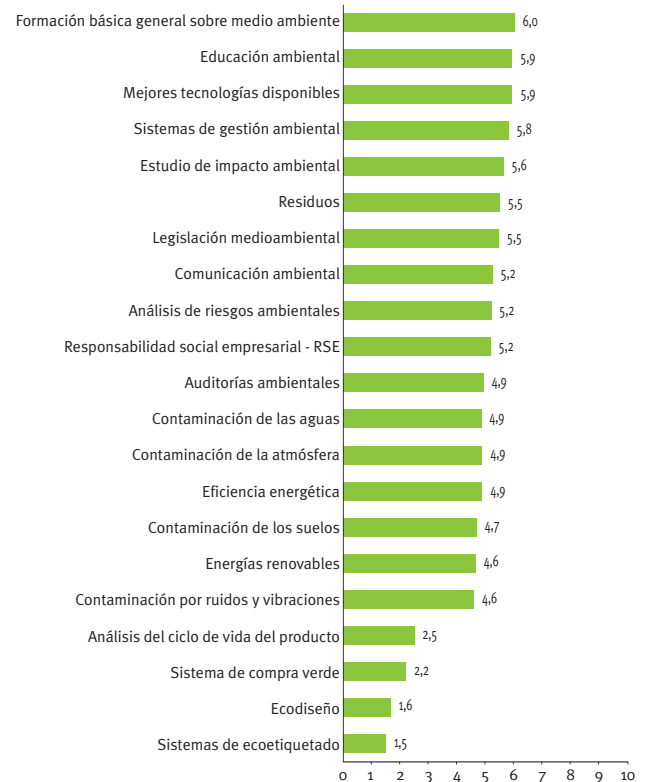
- Ingeniería técnica forestal.
- Ingeniería de montes.
- Licenciatura en ciencias ambientales.
- Licenciatura en biología.
- Ciclo formativo de grado medio: trabajo forestal y de conservación del medio natural.
- Ciclo formativo de grado superior: gestión y organización de recursos naturales y paisajísticos.

**4.6.7. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector**

Las carencias y necesidades formativas en materia ambiental de los trabajadores del sector más valoradas (entre 6 y 5 puntos) por parte de las empresas encuestadas se centran principalmente en cuestiones ambientales de carácter general (formación básica general sobre medio ambiente, educación ambiental, mejores tecnologías disponibles, sistemas de gestión ambiental, estudio de impacto ambiental, residuos, legislación medioambiental, comunicación ambiental, análisis de riesgos ambientales, responsabilidad social empresarial), incluido el ámbito de los residuos, claramente vinculado al sector.

Las materias con un marcado carácter preventivo, como el ecotiquetado, ecodiseño, sistemas de compra verde y análisis de ciclo de vida de producto, que están vinculadas a una gestión y compromiso ambiental de la empresa más avanzados, apenas despiertan interés (entre 1,5 y 2,5 puntos) en las empresas del sector (Figura 4.102).

**Figura 4.102.** Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en el sector de gestión de zonas forestales (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).



Fuente: Elaboración propia.

<sup>2</sup> No se incluyen las nuevas contrataciones no clasificadas en función del nivel formativo.

A continuación, se detallan dos carencias formativas relevantes señaladas por los informantes clave del sector forestal:

- Sistemas de Información Geográfica
- Seguridad y Salud

#### 4.6.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

La Administración pública desempeña un papel decisivo en la evolución del sector. No sólo las tareas de conservación, recu-

peración y protección están debidamente controladas por la Administración, sino que también se configura como impulsor de actuaciones de aprovechamientos sostenibles de los recursos a través de la ordenación del sector. Esta acción de fomento se sustenta tanto en ayudas o subvenciones a la creación y puesta en marcha de nuevos proyectos, como en políticas de creación de nuevos mercados.

Por otro lado, la Administración pública es titular de una parte importante de la superficie forestal, constituyéndose en demandante clave de los servicios forestales (Tablas 4.59 y 4.60).

Tabla 4.59. Propiedad de la superficie forestal arbolada (ha), 2007.

Comunidades autónomas	Estado o CC.AA.	Entidades locales	Privados	Vecinales en mano común	Propiedad desconocida, dudosa o peculiar	Total (ha)
Andalucía	463.432	359.416	851.357	496,06	1.164.208	2.838.910
Aragón	77.211	657.398	843.381			1.577.991
Asturias	8.434	157.261	281.882	3.540		451.117
Baleares	3.465	3.581	179.331			186.377
Canarias	14.121	53.323	66.361	286,47		134.091
Cantabria	113	139.461	74.682			214.257
Castilla y León	169.944	549.712	2.019.941			2.739.598
Castilla-La Mancha	63.923	1.101.903	1.816.492			2.982.318
Cataluña	67.923	230.499	1.327.791			1.626.212
Comunidad Valenciana	63.292	186.599	280.407		224.161	754.459
Extremadura	29.309	121.899	1.770.043			1.921.250
Galicia	20.045	2.991	1.069.493	312.921		1.405.451
La Rioja	13.067	158.783	218.200		560,27	390.610
Madrid	17.044	121.188	31.320			169.552
Murcia	36.291	45.919	187.876			270.086
Navarra	53.904	61.611	200.777			316.292
País Vasco	39.572	296.567	126.525			462.664
<b>Total</b>	<b>1.141.090</b>	<b>4.248.111</b>	<b>11.345.860</b>	<b>317.244</b>	<b>1.388.929</b>	<b>18.441.235</b>

Fuente: Anuario de estadística forestal 2007.

Tabla 4.60. Propiedad de la superficie forestal desarbolada (ha) 2007.

Comunidades autónomas	Estado o CC.AA.	Entidades locales	Privados	Vecinales en mano común	Propiedad desconocida, dudosa o peculiar	Total (ha)
Andalucía	117.042	204.996	520.473	236,91	788.228	1.630.976
Aragón	10.620	300.726	718.975			1.030.321
Asturias	3.562	173.801	131.186	4.932		313.481
Baleares	2.961	1.397	32.866			37.224
Canarias	13.206	29.115	387.220	13,14		429.554
Cantabria	53,23	118.028	27.121			145.202
Castilla y León	39.109	61.810	724.263			825.182
Castilla-La Mancha	21.628	526.711	1.277.074			1.825.413
Cataluña	26.594	120.227	157.449			304.270
Comunidad Valenciana	31.770	121.831	208.791		138.489	500.881
Extremadura	3.129	29.426	773.428			805.983
Galicia	16.889	5.452	316.057	295.725		634.123
La Rioja	2.193	52.432	49.343		477,07	104.455
Madrid	5.449	56.115	70.360			131.924
Murcia	12.306	14.007	123.694			150.007
Navarra	4.136	23.651	141.941			169.728
País Vasco	22.087	68.817	32.945			123.849
<b>Total</b>	<b>332.734</b>	<b>1.908.542</b>	<b>5.693.186</b>	<b>300.907</b>	<b>927.194</b>	<b>9.162.564</b>

Fuente: Anuario de estadística forestal 2007.

El elevado grado de dependencia de las intervenciones públicas y la limitada rentabilidad económica de sus productos ha frenado el desarrollo de la actividad, situando a la gestión forestal en una posición rezagada en el mercado internacional, siendo sus principales competidores los países del centro, norte y este de Europa y Rusia.

En cuanto a las principales actividades demandantes de los productos y servicios, los informantes clave entrevistados señalan que se concentran en el sector de la construcción, industria de la madera, fabricación de celulosa y turismo, localizándose los principales clientes en España y, en menor medida, en Portugal y Francia.

#### 4.6.8.1. Organización del sector

Con el nuevo enfoque de la política estatal forestal y la aprobación de distintos programas y estrategias de ámbito general -Estrategia Forestal Española, Plan Forestal Español (2002-2032), Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes- se ha dado, en los últimos años, un impulso considerable a la vertebración social del sector forestal, tanto de empresas como de propietarios, usuarios y otros colectivos afines, que hasta entonces estaban escasamente organizados. El asociacionismo forestal queda contemplado en el Plan Forestal Español (2002-2032) como una de sus acciones prioritarias. Se pretende con ello fortalecer y promover un asociacionismo que cubra todas las áreas de actividad forestal relevantes en aras de la vertebración del sector y la representación de todos los intereses afectados, así como fomentar la agrupación de propietarios con objeto de facilitar la ordenación y gestión. Con todo, el grado de estructuración del sector es considerado por los informantes clave como medio-alto, con un nivel de cooperación interempresarial bajo.

La representación y ámbito geográfico de las asociaciones constituidas en el sector de la gestión de las zonas forestales confirman el grado de organización alcanzado por el sector. A modo de ejemplo, encontramos las siguientes asociaciones según su alcance geográfico:

##### Ámbito internacional

- Unión de Selvicultores del Sur de Europa (USSE): agrupa asociaciones regionales o nacionales de Portugal, Galicia (España), Asturias (España), Cantabria (España), Castilla y León (España), Euskadi (España), Navarra (España), Madrid (España), Aquitania (Francia), Poitou Charentes (Francia) y Grecia
- FSC España, integrada en FSC internacional. Esta última está formada por más de 700 miembros de 79 países que representan a grupos sociales, organizaciones ambientales, silvicultores, empresarios forestales, organizaciones indígenas e investigadores, entre otros, comprometidos con la gestión forestal responsable.

##### Ámbito nacional

- Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASEMFO), que agrupa a empresas privadas.
- Asociación Profesional de Selvicultores (SILVANUS), que agrupa a gestores individuales, agrupaciones forestales y diversas formas de propiedad comunal (montes vecinales en mano común y otras), además de empresas y otras entidades forestales, contando en la actualidad con más de 7.200 asociados.
- Confederación de Organizaciones de Selvicultores de España (COSE), que reúne a las asociaciones de propietarios privados forestales existentes en las diferentes comunidades autónomas.
- Profor (Asociación de Profesionales Forestales de España), que agrupa a profesionales forestales de diferente formación y niveles de titulación académica (ingenieros de montes, agentes forestales, biólogos, trabajadores forestales, geógrafos, etc.) y de diferentes ámbitos laborales (Administración pública, empresa privada, enseñanza, investigación, etc.).

- PEFC España: PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) es una entidad internacional sin ánimo de lucro que tiene sede en España y que agrupa tanto a silvicultores como a empresas de producción o transformación forestal. Promueve la gestión sostenible de los bosques para conseguir un equilibrio social, económico y medioambiental de éstos.

##### Ámbito autonómico

- Asociación Forestal de Galicia (AFG).
- Asociación de Propietarios Forestales de Asturias (APROFO-AS-EL BOSQUE).
- Asociación Forestal de Cantabria (ASFORCAN).
- Confederación de Forestalistas del País Vasco.
- Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León (FAFCYLE).
- Asociación Forestal de Navarra (FORESNA).
- Asociación Forestal Aragonesa (AFA).
- Consorcio Forestal de Cataluña (CFC).
- Asociación de Propietarios Forestales de la Comunidad Valenciana (AFOVAL).
- Asociación Forestal de La Rioja (AFR).
- Asociación de Propietarios de Montes Alcornocales de Extremadura (APMAE).
- Asociación Forestal de las Islas Baleares (ASFOIB).
- Asociación Forestal de la Comunidad Autónoma de Madrid (ASFOCAM).
- Asociación de Selvicultores de Castilla-La Mancha (ASEL-CAM).
- Asociación de Propietarios Forestales de la Región de Murcia (PROFOMUR).
- Asociación de Propietarios de Monte Mediterráneo con Alcornoque de Andalucía (APROMAL).

#### 4.6.8.2. Origen del capital de las empresas

En términos generales, es posible distinguir dos áreas diferenciadas en la gestión forestal en lo referente a su dependencia de las intervenciones e inversiones públicas: a) la gestión, recuperación y mantenimiento de las zonas forestales; y b) las actividades de aprovechamiento de zonas naturales. Las primeras gozan de un fuerte apoyo por parte de las Administraciones públicas, mientras que las segundas, aunque son objeto de importantes subvenciones, dependen de la inversión privada.

El capital que impulsa esta actividad es principalmente nacional y local, tanto en las pequeñas y medianas empresas como en las de gran tamaño. En este último caso, es posible que la actividad forestal se encuentre integrada en un grupo empresarial que opera en otros ámbitos, como la industria papelera, la industria de la madera, el sector de la construcción, obras públicas y servicios generales.

La escasa rentabilidad del monte y los productos forestales pueden explicar la reducida inversión privada que a ella se destina. Por esta razón, el grado de dependencia respecto a la Administración pública es elevado.

#### 4.6.8.3. Nivel tecnológico del sector

En nuestro país, el papel de las nuevas tecnologías en este sector se centra en gran medida en las actividades de gestión

y prevención de incendios forestales. En este campo, la tecnología actual ofrece numerosos avances, como:

- La instalación de centrales de operaciones. En ellas se pueden reunir sistemas complejos de comunicaciones generales, teléfono, telefax y coordinar redes propias de radio. Estas centrales desempeñan el papel de coordinadoras de medios, con el valioso instrumento de los ordenadores, mediante los cuales se pueden utilizar programas de predicción de comportamiento del fuego, gestionar bancos de datos sobre incendios y manejar inventarios de medios y recursos para gestionarlos de la forma más eficiente.
- Las estructuras de vigilancia terrestre, constituidas por las clásicas torres y casetas en puntos dominantes, desde las que pueden detectar los incendios personas conocedoras del terreno. La utilización de estructuras de madera laminada y de otros productos derivados de la madera permite mejorar la habitabilidad y adaptabilidad de estas instalaciones, reduciendo su impacto en el paisaje.
- La escasez de personal para labores de detección comienza a hacer interesante el empleo de sensores de infrarrojos combinados con cámaras de vídeo.
- La vigilancia aérea permite completar la cobertura de vigilancia en comarcas muy montañosas donde se producen muchas áreas ciegas, no divisables desde ningún punto fijo. Para esta vigilancia, el empleo de equipos GPS es imprescindible, al permitir situar exactamente el foco por coordenadas. Estos aparatos también son interesantes para la gestión de los medios y para la medición rápida de superficies quemadas. La detección aérea simple se ha visto mejorada por la posibilidad de usar también la televisión y los infrarrojos.
- Con la finalidad de “movilizar” toda la información disponible, hacerla inteligible y manejable, nacieron los sistemas de información geográfica. A su amparo se cobijan tecnologías diversas que facilitan desde la captura de la información básica (teledetección, GPS), el tratamiento de datos (SGBD), las salidas gráficas (CAD) o el flujo de información (Internet).

Los sistemas de información geográfica crean bancos de datos en los que puede aparecer, sobre cartografía digitalizada, la información conveniente acerca del estado silvícola de los montes, especies, modelos de combustibles, etc. La base de datos ARC/INFO y el nuevo Inventario Forestal son los instrumentos que las administraciones competentes en la materia utilizan con esta finalidad, manejando los modelos de comportamiento del fuego que describen la evolución de incendios de origen puntual a partir de datos de combustibles, meteorología y relieve.

Los agentes entrevistados también han informado sobre las últimas novedades o innovaciones tecnológicas del sector según se detalla a continuación:

- Sistemas de información geográfica.
- Sistemas de detección de incendios.
- Sistemas de aprovechamiento de la biomasa.
- Modelización.
- Instrumentos de medición.
- Tecnologías de aplicación de imágenes remotas.

En el marco del apoyo a la investigación forestal, cabe destacar el papel que desempeñan los institutos y centros de inves-

tigación forestal y tecnológica, generalmente asociados a las Administración General del Estado -Centro de Investigación Forestal (CIFOR)-, a las comunidades autónomas o las universidades -NEIKER TECNALIA, Neiker-Tecnalia, Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario o Centro Tecnológico Forestal de Cataluña (CTFC)-, cuya participación es fundamental para el estímulo, desarrollo y armonización de las actividades de investigación forestal.

Por lo que se refiere a las inversiones en investigación forestal, los datos disponibles del año 2005 y 2006 revelan el incremento de esta partida en el montante total de las inversiones realizadas en el sector, aunque es la actuación de menor cuantía respecto al total invertido (apenas supone un 0,12% de la inversión total) (Tabla 4.61).

Tabla 4.61. Inversión en investigación forestal.

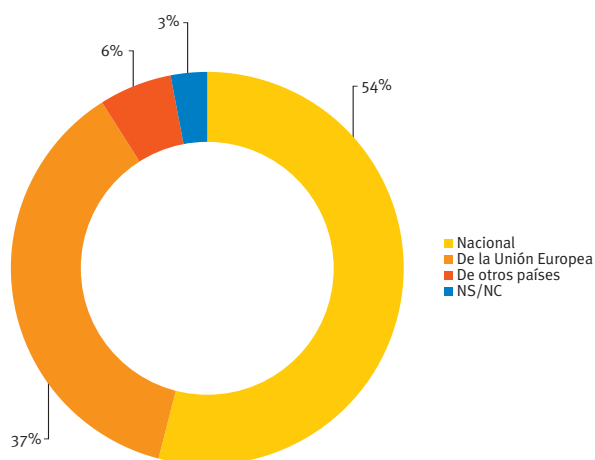
Inversión (euros)	2005	2006	%
Investigación forestal	88.000	236.364,67	0,12%
<b>Total</b>	<b>174.814.635,66</b>	<b>199.309.867,13</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.8.4. Procedencia espacial de la maquinaria y tecnología del sector

El trabajo de campo desarrollado en el presente estudio ha permitido conocer el origen de las tecnologías aplicadas en el sector de gestión de zonas forestales. La mayoría de las empresas encuestadas adquiere tecnología nacional (54%), y también es muy importante la procedente de Europa (37%), principalmente de los países nórdicos y de Alemania (Figura 4.103).

Figura 4.103. Procedencia de las tecnologías aplicadas en el sector de energía renovables.



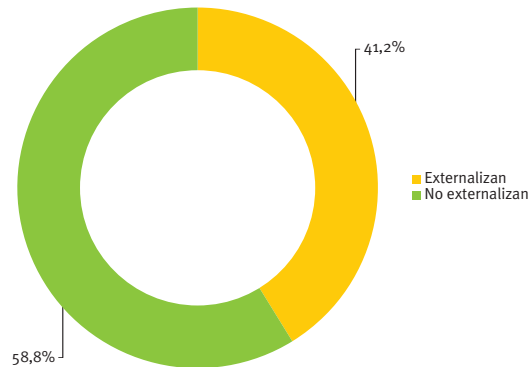
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6.9. Efecto arrastre del sector de gestión de zonas forestales

Una de las primeras variables analizadas para conocer el efecto dinamizador del sector de gestión forestal sobre el resto de la economía española es la externalización de operaciones de producción de componentes y servicios. Se trata de las actividades de fabricación de equipamiento o de componentes y servicios necesarios para las empresas de gestión forestal

Los resultados del trabajo de campo revelan que el 41,2% de la muestra de empresas del sector externaliza operaciones de producción y servicios, un porcentaje superior al del conjunto de la economía verde (32,1%), con lo que, en principio, el efecto multiplicador de su evolución ha de considerarse significativo (Figura 4.104).

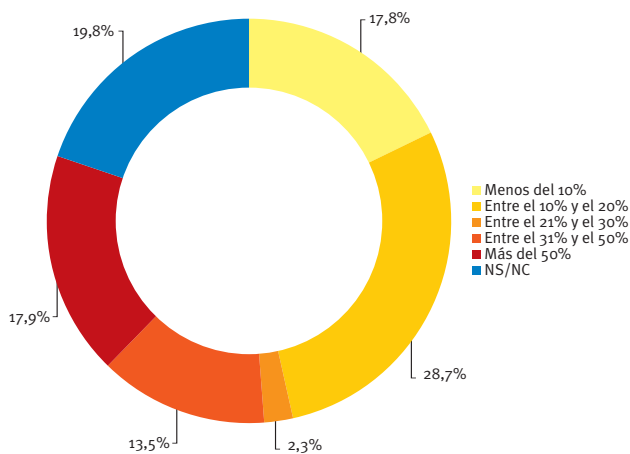
**Figura 4.104.** Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en el sector de gestión de zonas forestales.



Fuente: Elaboración propia.

El volumen de actividades de producción o servicios externalizados por parte de las empresas es otro de los indicadores que se deben considerar para determinar el efecto multiplicador del crecimiento del sector sobre el resto de tejido productivo. Los resultados representados en la Figura 4.105 muestran que para la mayoría de empresas que externalizan sus servicios (28%), esta parte representa entre el 10% y el 20% de su cifra de negocio. No obstante, para un 33,7% de los casos, la externalización supone más del 21% (entre el 31% y el 50% para el 13,5% de las empresas y más del 50% para el 17,9%), posicionándose como una de las actividades ambientales con mayor repercusión en el resto del tejido productivo, sólo por detrás de la de energías renovables.

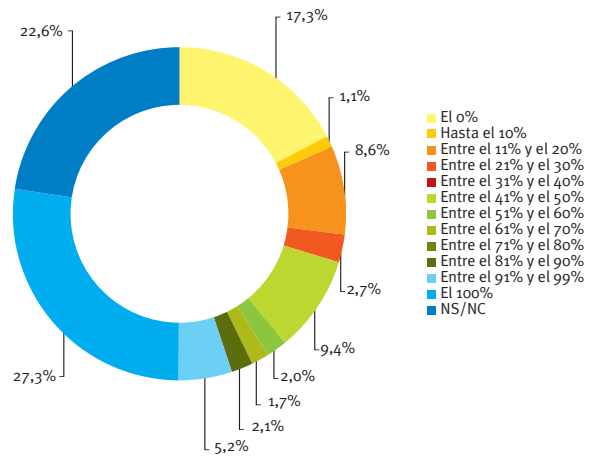
**Figura 4.105.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Una parte muy significativa de las empresas que externalizan (60,1%) trabaja con empresas que no pertenecen a la economía verde, y el 27,3% lo hace de forma exclusiva. Esto pone de manifiesto la incidencia que este sector tiene en otras actividades de la economía tradicional, lo que desvela la penetración de que es objeto ésta por parte de la economía verde y el proceso de colonización llevado a cabo por esta última (Figura 4.106).

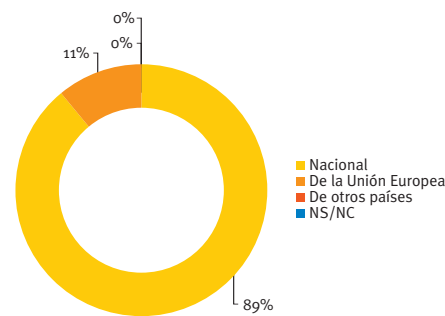
**Figura 4.106.** Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no ejercen actividades verdes.



Fuente: Elaboración propia.

El mayor impacto de la externalización de los componentes y servicios recae sobre el mercado nacional (el 89% de la actividad externalizada lo llevan a cabo empresas españolas), y el resto (11%) afecta a los países de la Unión Europea (Figura 4.107).

**Figura 4.107.** Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

**Empleo en las áreas de influencia socioeconómica de los parques nacionales:** España cuenta con 14 parques nacionales, que ocupan una superficie de casi 330.000 hectáreas, lo que representaba algo más del 0,64% de la superficie terrestre del país. La afluencia a los parques nacionales viene incrementándose paulatinamente a partir el año 1991, hasta superar la cifra de diez millones de visitas por primera vez en 2000, y mantenerse en torno a los once millones de visitantes a partir de 2004. El dato pone de manifiesto el interés social que despiertan estos espacios naturales, en los que se hace necesario compatibilizar la conservación de sus recursos naturales con la difusión de los valores que encierran, asegurando al mismo tiempo su disfrute por parte de la población. Son, además, espacios que no pueden entenderse sin tener en cuenta el territorio en el que se inscriben y la población que habita en su entorno: en total, el número de municipios incluidos en las áreas de influencia socioeconómica de los parques nacionales ascendía, el 1 de enero de 2007, a 120, suponiendo una superficie de cerca de 1,4 millones de hectáreas, es decir un 2,8% de toda la superficie del país, y con una población de cerca de 1,3 millones de habitantes, encontrándose en estas áreas realidades sociales, territoriales y administrativas de una gran heterogeneidad.

4.6.10. Análisis DAFO del sector de gestión de zonas forestales

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Elevada temporalidad de los trabajos forestales</b> La elevada temporalidad de las labores forestales, debido a la variabilidad y discontinuidad de los programas de las administraciones públicas, es una de las dificultades a las que se enfrenta la creación de empleo en el sector de gestión de espacios forestales.</li> <li>· <b>Escasa rentabilidad de los espacios forestales</b> La escasa rentabilidad de los espacios forestales provoca la desaparición del tejido empresarial forestal, que no ve viable la inversión económica en el sector. Esta circunstancia contribuye, a su vez, a la desprofesionalización de la gestión de las zonas forestales.</li> <li>· <b>Abandono de las zonas forestales, agrícolas y ganaderas</b> La emigración de las zonas rurales derivada de la falta de perspectivas económicas ha contribuido al abandono de las zonas forestales, agrícolas y ganaderas, con la consecuente pérdida de la biodiversidad de fauna y flora, aumento de la erosión y la desertificación y la pérdida del paisaje y del patrimonio natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Dependencia de la inversión pública.</b> Una de las características del empleo en este sector es que se encuentra estrechamente ligado a las inversiones públicas. Estas inversiones, que suelen ser reducidas, variables y discontinuas, en ocasiones se diluyen en otras inversiones sectoriales (agraria y medio ambiente), limitando el desarrollo del sector de la gestión de zonas forestales.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Renovación de la política forestal</b> La 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, se interpreta positivamente desde el punto de vista de la generación de empleo, fundamentalmente en el ámbito rural, y de la estabilidad en un sector tan ligado a la inversión pública.</li> <li>· <b>Multifuncionalidad de las zonas forestales</b> La utilización de la biomasa forestal como fuente de energía renovable, la promoción del uso de la madera y el paisaje como activo de valor estratégico son, entre otras, funciones medioambientales de los bosques que hacen previsible el desarrollo del sector y, por ende, del empleo asociado.</li> <li>· <b>Certificación forestal</b> El aumento de la demanda por parte de los consumidores de productos más respetuosos con el medio ambiente también se relaciona con los productos forestales. La certificación forestal se identifica como uno de los instrumentos que puede contribuir a la mejora del empleo forestal en general, y del sostenible en particular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Desarrollo rural</b> La consideración del sector forestal como estratégico por parte de la Unión Europea y la Administración española debido a sus efectos positivos sobre el mantenimiento y consolidación de la población rural, hacen pensar que tanto las inversiones como el empleo permanecerán estables o al alza en los próximos años. El Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 incorpora como primer eje de actuación el aumento de la competitividad de la agricultura y silvicultura</li> <li>· <b>Lucha contra el cambio climático</b> La lucha contra el cambio climático, además de la prevención de los incendios forestales, requiere la defensa de las zonas forestales mediante la silvicultura y la repoblación, actuaciones que afectan positivamente al empleo.</li> </ul>

4.6.11. Marco normativo del sector

Biodiversidad	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboración y mantenimiento del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</li> <li>· Elaboración de un informe anual sobre el estado y la evolución del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Desarrollo de programas de cría o propagación de las especies amenazadas fuera de su hábitat natural</li> <li>· Preservación, mantenimiento y fomento de los conocimientos y las prácticas de utilización consuetudinaria que sean de interés para la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Fomento de la custodia del territorio mediante acuerdos entre entidades de custodia y propietarios de fincas privadas o públicas que tengan por objetivo principal la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad</li> <li>· Creación del Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad para poner en práctica medidas destinadas a apoyar la consecución de los objetivos de la Ley, así como de la gestión forestal sostenible, la prevención estratégica de incendios forestales y la protección de los espacios forestales y naturales en cuya financiación participe la Administración General del Estado</li> </ul>
Desarrollo rural	Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción del mantenimiento y la mejora de una actividad agrícola, ganadera y forestal suficiente y compatible con un desarrollo sostenible del medio rural, en particular en las zonas rurales prioritarias o calificadas como de agricultura de montaña mediante:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación y fomento de la suscripción de contratos territoriales de zona rural. El contrato territorial es el instrumento que establece el conjunto de compromisos a suscribir entre las administraciones públicas y los titulares de las explotaciones agrarias que orienten e incentiven su actividad en beneficio de un desarrollo sostenible del medio rural</li> <li>- Fomento de la actividad económica en el medio rural: el sistema nacional de incentivos económicos regionales dará un tratamiento preferente a los proyectos que, cumpliendo los requisitos aplicables según la normativa vigente, se desarrollen en las zonas rurales consideradas prioritarias. Los planes nacionales de fomento empresarial incluirán una atención diferenciada para las zonas rurales prioritarias y para las iniciativas emprendidas por mujeres o jóvenes, por trabajadores autónomos, por las unidades productivas formadas por pequeñas y medianas empresas o por cooperativas</li> </ul> </li> </ul>



## Desarrollo rural

## Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural

- El Plan Estratégico Nacional del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y Geodiversidad incluirá previsiones de actuación en materia de protección de suelos y acuíferos, proyección del paisaje, lucha contra la desertificación, reforestación, restauración hidrológico-forestal, prevención de riesgos naturales, prevención contra incendios y recuperación de la cubierta vegetal, con especial detalle para la protección contra incendios de los núcleos de población del medio rural y de los espacios naturales protegidos. Asimismo, se considerarán, específicamente, las actuaciones ligadas al mantenimiento y protección de los paisajes protegidos y de interés del medio rural y las áreas de montaña. Se incluirán iniciativas para el conocimiento, protección y uso sostenible del patrimonio geológico, minero y biológico como recurso científico, cultural y turístico
- El Plan Nacional de Calidad Ambiental Agrícola y Ganadera incluirá subprogramas relativos a reducción, reutilización y gestión sostenible de residuos agrarios y ganaderos, agricultura y ganadería ecológicas, y a la reducción y uso sostenible de fertilizantes y plaguicidas agrícolas
- Fomento de nuevas actividades de alto valor añadido, así como de los procesos de integración vertical en la cadena alimentaria, para garantizar la consolidación del sector agroalimentario, silvícola y el derivado de la caza y pesca en las zonas rurales, y la aplicación de medidas de identificación de los productos agroalimentarios con las diversas zonas rurales
- Potenciación de la seguridad alimentaria, mediante el reforzamiento de los sistemas de control y seguimiento de las producciones en los diversos sectores del sistema agroindustrial, y las medidas para mejorar los instrumentos privados de trazabilidad de los alimentos mediante la introducción de referencias territoriales de procedencia
- Apoyo al sector del comercio en el medio rural y la modernización de los equipamientos públicos comerciales, prestando una atención especial a las zonas rurales prioritarias
- Fomento del turismo rural, en particular a través de una adecuada ordenación de la oferta y la mejora de la demanda turística, con una atención preferente al fomento de un turismo sostenible en las zonas rurales prioritarias, y al agroturismo o turismo ligado a la actividad agraria
- Establecimiento de programas específicos de apoyo a las iniciativas locales de desarrollo rural, según el enfoque LEADER de la Unión Europea, para toda zona rural, y preferentemente para las zonas rurales prioritarias, que contemplen como beneficiarios prioritarios a las mujeres, los jóvenes, las personas con discapacidad, los profesionales de la agricultura, las cooperativas y las entidades asociativas agrarias
- Medidas para la conservación y restauración de los hábitats y especies amenazadas y prioritarias presentes de forma natural en las zonas rurales prioritarias
- Medidas para la gestión sostenible de los recursos naturales, especialmente el agua, el suelo, las masas forestales, los espacios naturales, la fauna cinegética y los recursos de pesca continental
- Medidas para el apoyo a los programas de uso público de los espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000
- Medidas para la educación ambiental y concienciación pública sobre los valores naturales de las zonas rurales calificadas
- Creación y mantenimiento de empleo: con el fin de impulsar la creación y el mantenimiento del empleo en el medio rural, en especial para mujeres, jóvenes y personas con discapacidad, y preferentemente en las zonas rurales prioritarias, el Programa podrá contemplar medidas para:
  - El apoyo a la creación de empresas, al autoempleo y al empleo en cooperativas, singularmente en los sectores de actividad económica relacionados con el uso de nuevas tecnologías y con prácticas innovadoras en materia medioambiental
  - El mantenimiento de puestos de trabajo en sectores productivos especialmente significativos en el medio rural y la creación de empleos en sectores emergentes
  - El fomento de políticas activas para reducir la temporalidad del empleo en el medio rural. Los contratos territoriales de zona rural especificarán planes de mejora en lo relativo a condiciones de trabajo, estabilidad en el empleo y prevención de riesgos laborales
  - La realización de programas de formación profesional para desempleados y programas mixtos de empleo y formación, especialmente en servicios de proximidad y de atención a personas dependientes
  - La formación profesional de trabajadores ocupados, de formación en capacidades empresariales y gerenciales, así como la capacitación en nuevas actividades y tecnologías
  - El diseño de actividades para informar y formar a los habitantes del medio rural sobre la potencialidad de uso de su patrimonio natural y cultural, proponiendo iniciativas que faciliten su implicación en el turismo geológico, ecológico, minero y otros aprovechamientos culturales
- En el ámbito de las infraestructuras locales y los equipamientos y servicios básicos, el Programa de Desarrollo Rural Sostenible podrá establecer medidas orientadas a:
  - Mejorar la oferta de servicios de transporte público en el medio rural, para permitir el acceso de la población rural a los servicios básicos en condiciones de igualdad, y para facilitar el acceso a dichos servicios a los colectivos sociales que por edad, discapacidad o condiciones físicas lo necesiten
  - Procurar la conectividad de los núcleos de población del medio rural entre sí y con las áreas urbanas, mediante la coordinación de sus respectivas planificaciones y dotaciones de infraestructuras de transporte, y la mejora de la red viaria rural, con objeto de garantizar unas condiciones de utilización y seguridad adecuadas, respetando la integridad y calidad del paisaje rural y evitando la fragmentación territorial
  - Potenciar un abastecimiento energético sostenible, estable y de calidad en el medio rural, promoviendo, por parte de las administraciones públicas y las empresas privadas, programas de extensión de una red de energías renovables de bajo impacto ambiental y planes específicos de actuaciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética, el ahorro de energía y la mejora del servicio eléctrico al usuario. De igual forma, con respecto a las infraestructuras existentes, se realizarán las correcciones oportunas para disminuir la afección sobre la fauna
  - Implantar servicios mancomunados o por zona rural de recogida selectiva de residuos, su gestión ambiental, especialmente y por este orden su reducción, reutilización y reciclaje, con el fin de mejorar la protección de la salud de las personas y minimizar su impacto ambiental

## Desarrollo rural

## Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural

- Apoyar la dotación de los servicios públicos municipales de prestación obligatoria en los núcleos urbanos del medio rural, su mantenimiento y mejora, singularmente en las zonas rurales prioritarias, en el marco de la normativa reguladora de la administración local. Se favorecerá específicamente la prestación coordinada de servicios públicos entre municipios cercanos
- Con el objeto de potenciar el desarrollo e implantación de las energías renovables, el Programa podrá incluir medidas que tengan por finalidad:
  - La producción de energía a partir de la biomasa y de los biocombustibles, incentivando los cultivos agrícolas energéticos que cumplan con criterios de sostenibilidad y la prevención, la reutilización y el reciclaje, por este orden de prioridad, de los residuos, favoreciendo la valorización energética para los no reutilizables ni reciclables
  - El aprovechamiento energético de los residuos agrícolas, ganaderos y forestales en el medio rural, potenciado la regeneración y limpieza de montes, así como la actividad del pastoreo, en aquellas zonas con mayor grado de abandono o riesgo de incendios
  - La producción de energía a partir de la biomasa, en particular la procedente de operaciones de prevención de incendios y de planes de gestión forestal sostenible, y la procedente de residuos forestales, agrícolas y ganaderos
  - La producción de energía a partir de biocombustibles, siempre y cuando se trate de cultivos agrícolas energéticos adaptados a las circunstancias locales y compatibles con la conservación de la biodiversidad
  - La producción de energía eólica y solar, en particular, y los sistemas o proyectos tecnológicos de implantación de energías renovables para uso colectivo o particular térmico o eléctrico y de reducción del uso de energías no renovables
  - La sustitución del consumo público y privado de energías no renovables, el mantenimiento y aumento de las prestaciones de la cubierta vegetal como sumidero de CO<sub>2</sub>, la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, y la adaptación de las actividades y los usos de los habitantes del medio rural a las nuevas condiciones medioambientales derivadas del cambio climático
- Para el fomento de la eficiencia, el ahorro y el buen uso de los recursos hídricos en el medio rural, en el marco de la planificación hidráulica correspondiente, el Programa podrá contener medidas orientadas a:
  - La implantación y ejecución de planes de gestión integral de recursos hídricos por zonas rurales o mancomunidades de municipios, que contemplen la gestión conjunta del ciclo integral del agua, las medidas necesarias para las situaciones de escasez y sequía, y las acciones de protección contra posibles avenidas e inundaciones
  - El uso eficaz y eficiente del agua para regadíos, concediendo prioridad a las actuaciones de modernización ligadas al ahorro de agua, a la eficiencia en el uso energético y al empleo de energías renovables
  - El aprovechamiento para riego de las aguas regeneradas y utilización de aguas procedentes de la desalaminización de aguas salobres y marinas
  - La adecuación de las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento del agua a las necesidades existentes en el medio rural y, en particular, en las áreas integradas en la Red Natura 2000
  - La reducción y prevención de la contaminación difusa de las aguas subterráneas y superficiales
  - La protección y recuperación del dominio público hidráulico
  - La restauración hidrológico-forestal
  - El cumplimiento de los caudales ecológicos y la recuperación de los acuíferos sobreexplotados
  - El cumplimiento de los objetivos de estado de agua establecidos por los Planes de Cuenca de la Directiva Marco del Agua
  - El establecimiento de ayudas económicas para la retirada de tierras de regadío o la reducción de la dotación de riego en aquellas zonas con escasez de agua y valores ambientales asociados a los cultivos de secano
- Para potenciar la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el medio rural, el Programa podrá prever medidas destinadas a:
  - Mejorar la extensión y calidad de la cobertura de las telecomunicaciones en el medio rural, particularmente por lo que se refiere al acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en telefonía móvil automática, en tecnologías de banda ancha y en televisión digital terrestre, entre otras vías, promoviendo acuerdos de actuación con las sociedades privadas concesionarias de la prestación de estos servicios
  - Fomentar la formación y el uso por parte de la población del medio rural, en particular por parte de los mayores, las mujeres y las personas con discapacidad, de tecnologías de la información y la comunicación
  - Promover la formación, investigación e innovación tecnológica en los diversos sectores de actividad económica en el medio rural, y la creación de redes de innovación en las zonas rurales
- Con el fin de incrementar la seguridad de los ciudadanos en el medio rural, el Programa podrá contemplar medidas para:
  - Promover planes de acción concertada para garantizar el libre ejercicio de los derechos y libertades y la seguridad ciudadana referidos específicamente al ámbito rural, facilitando la cooperación de la Guardia Civil con los cuerpos de Policía Local, y de estos entre sí
  - Mejorar la presencia de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad para mantener un adecuado nivel de seguridad de la población en las zonas rurales
  - Ejecutar un plan integral destinado a la construcción, rehabilitación y ampliación de acuartelamientos de la Guardia Civil, teniendo en cuenta la población a la que presta servicio en el medio rural
  - Potenciar los sistemas de información y comunicaciones de la Guardia Civil destinados a la gestión operativa, para mejorar el nivel de servicios que se presta a los ciudadanos en el ámbito rural
  - Incrementar las actuaciones de protección al medio ambiente rural, reforzando las intervenciones del Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil y fomentando los instrumentos de colaboración entre las diferentes administraciones públicas competentes
  - Promover el desarrollo de planes de prevención y protección contra la violencia de género y el maltrato hacia las mujeres en el medio rural
- Para intensificar la prestación de una educación pública de calidad, el Programa podrá incluir medidas que tengan por objeto:

Desarrollo rural	Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El mantenimiento de una adecuada escolarización en los municipios rurales, mediante programas de extensión de la escolarización infantil, de mejora de los resultados educativos de la enseñanza obligatoria, y de fomento del acceso a niveles educativos superiores, prestando una atención preferente a los alumnos de zonas rurales prioritarias y a los inmigrantes</li> <li>- La mejora y ampliación del equipamiento de los centros públicos educativos, para atender adecuadamente a los alumnos de la enseñanza reglada, especialmente en los municipios rurales de pequeño tamaño, y facilitar su utilización para actividades culturales, educativas y sociales por el conjunto de la población</li> <li>- La potenciación de la formación profesional de los jóvenes y las mujeres, mediante programas adecuados de formación reglada complementados con formación ocupacional, especialmente en nuevas tecnologías y en técnicas de empleo deslocalizado, y con prácticas incentivadas en empresas del medio rural</li> <li>- El fomento de la práctica deportiva, mejorando las infraestructuras deportivas, especialmente en las zonas rurales prioritarias, ordenando los espacios de actividad deportiva en el medio natural y favoreciendo la integración de estas actividades con el turismo rural</li> <li>- La creación de redes de espacios culturales que, reutilizando el patrimonio arquitectónico existente, garanticen la infraestructura para su desarrollo con la mayor polivalencia posible, la dimensión adecuada para garantizar su sostenimiento y su accesibilidad</li> <li>- El impulso de planes de actividades culturales por zona rural, favoreciendo la participación y la iniciativa de todo tipo de entidades privadas</li> <li>- La dotación a los municipios rurales de bibliotecas públicas</li> <li>- La protección del patrimonio histórico-artístico ubicado en los municipios rurales y el fomento de su mantenimiento y restauración adecuados</li> <li>· Para facilitar el acceso de la población rural a unos servicios públicos sanitarios de calidad, el Programa podrá establecer medidas que persigan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mejora de la sanidad, en particular de la atención primaria, singularmente en las zonas rurales prioritarias, que permita asegurar unos servicios sanitarios básicos de proximidad en cada zona rural</li> <li>- La puesta a disposición de los profesionales del Sistema Nacional de Salud, que ejercen en el medio rural, de las más modernas tecnologías y medios y, en particular, de la telemedicina</li> <li>- La mejora del acceso de los ciudadanos que residen en el medio rural a una atención sanitaria especializada de calidad, prestando una atención singular a las urgencias médicas</li> </ul> </li> <li>· Con objeto de propiciar su estabilidad en el medio rural, el Programa podrá establecer, mediante incentivos administrativos, profesionales o económicos, medidas específicas de apoyo para los empleados públicos que realicen su actividad profesional y residan en el medio rural, singularmente en las zonas rurales prioritarias. Estas medidas se aplicarán con carácter preferente a los empleados públicos docentes y sanitarios</li> <li>· Con el objeto de mejorar la protección social de los ciudadanos que residen en el medio rural, el Programa podrá contener medidas que tengan como objeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer efectivo el acceso a las prestaciones y servicios sociales en condiciones de equidad, en particular a los beneficiarios del Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia, de acuerdo con las condiciones particulares del medio rural</li> <li>- Fomentar la integración de los inmigrantes que residen legalmente en el medio rural, facilitando la información laboral, la creación de establecimientos de acogida temporal, el acceso a la vivienda, la atención sanitaria y la educación, especialmente en relación con el aprendizaje del idioma o lenguas oficiales, la escolarización y la formación profesional</li> <li>- Apoyar y asesorar a la mujer rural, y a los jóvenes, y facilitar su inserción laboral</li> <li>- Potenciar el desarrollo de programas de servicios sociales por las diversas entidades supramunicipales</li> <li>- Mejorar las condiciones laborales, especialmente en relación con la prevención de riesgos laborales</li> <li>- Facilitar el acceso a la vivienda de los ciudadanos del medio rural, adaptando los regímenes de protección pública a las singularidades de dicho medio y concediendo una atención específica a los jóvenes, las mujeres y las personas con discapacidad</li> <li>- Fomentar la reutilización de viviendas ya existentes, la rehabilitación de viviendas y edificios, la preservación de la arquitectura rural tradicional, y la declaración de áreas de rehabilitación de los municipios rurales, a los efectos de las ayudas públicas que se determinen, con objeto de recuperar y conservar el patrimonio arquitectónico rural</li> </ul> </li> </ul>
Política forestal	Ley 43/2003 de Montes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción de planes de formación y empleo del sector forestal</li> <li>· Actuaciones de restauración hidrológico-forestal</li> <li>· Elaboración del Inventario Forestal Nacional y su correspondiente Mapa Forestal de España</li> <li>· Elaboración del Inventario Nacional de Erosión de Suelos</li> <li>· Repoblaciones y otras actividades forestales</li> <li>· Elaboración de una relación de montes ordenados</li> <li>· Producción forestal y actividades industriales forestales</li> <li>· Seguimiento de la interacción de los montes y el medio ambiente</li> <li>· Caracterización del territorio forestal incluido en la Red Natura 2000</li> <li>· Las administraciones públicas impulsarán técnica y económicamente la ordenación de todos los montes</li> <li>· Los montes públicos deberán contar con un proyecto de ordenación de montes, plan dasocrático u otro instrumento de gestión equivalente</li> <li>· Medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales</li> <li>· Restauración de la vegetación de los terrenos forestales incendiados</li> <li>· Restauración de la cubierta vegetal afectada por los incendios</li> <li>· Elaboración y desarrollo de programas de ámbito nacional que promuevan la mejora genética y la conservación de los recursos genéticos forestales</li> <li>· Fomento de la investigación forestal: establecimiento, mantenimiento, financiación y control de las redes temáticas y parcelas de seguimiento derivadas de la normativa internacional, sus respectivos planes forestales o los planes nacionales de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica</li> </ul>

## 4.7. Servicios ambientales a empresas y otras entidades

### 4.7.1. Introducción

La irrupción de la gestión ambiental, la ecoeficiencia y la sostenibilidad como ejes de un nuevo paradigma económico ha generado nuevas necesidades en los distintos actores del sistema económico. La voluntad a nivel político, reflejada en el desarrollo de un marco normativo acorde con este nuevo paradigma, ha impulsado un cambio acelerado tanto en el sector privado como en el público; un cambio que requiere nuevas capacidades y recursos especializados. Estas capacidades tienen como objetivo fundamental contribuir a la prevención y control de la contaminación, tanto en la fase de planificación y diseño de proyectos, como en la producción y control de residuos y efluentes, lo que ha impulsado la actividad de asesoría técnica en distintas materias y especialidades aplicadas de la gestión ambiental (legislación ambiental, ingeniería ambiental, ecodiseño, etc.).

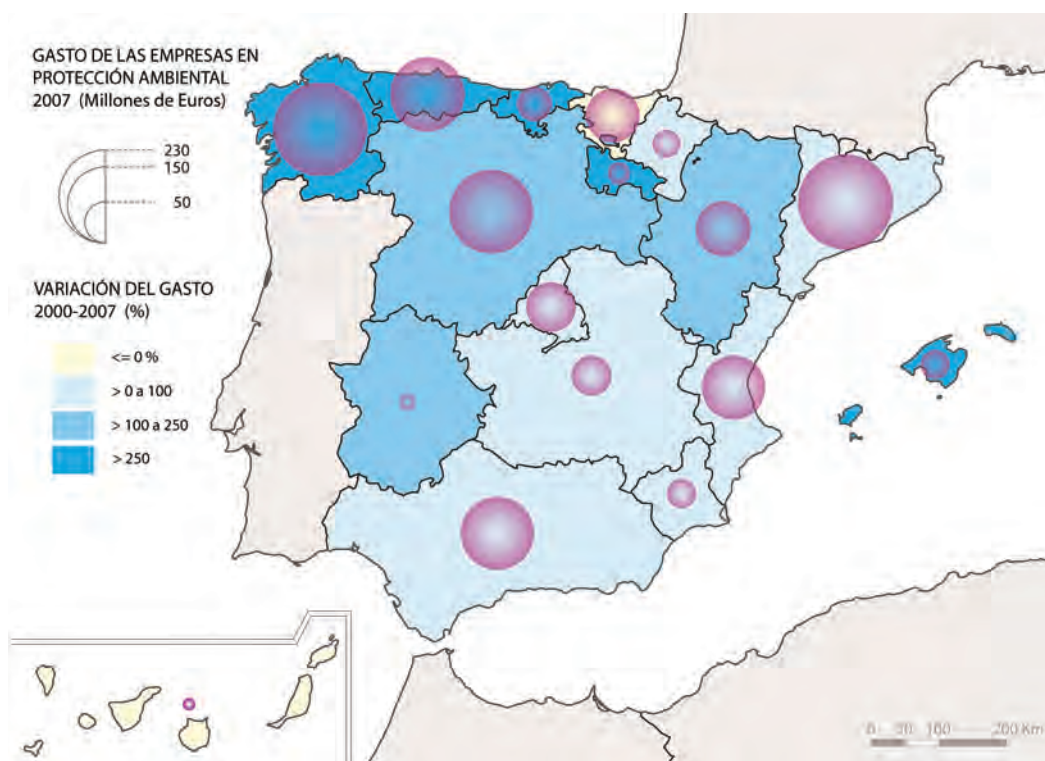
En un contexto económico caracterizado por un entramado empresarial donde predominan las pymes y las micropymes, la creación de departamentos o la asignación de las nuevas tareas asociadas a la gestión ambiental suele quedar fuera del alcance de muchas empresas y administraciones, que se ven obligadas a externalizar estas actividades a empresas especializadas. Pero, al mismo tiempo, la complejidad y especialización de muchas cuestiones ambientales, así como el carácter puntual y no recurrente de su tratamiento en el marco de las empresas y entes públicos, aconsejan la externalización de las tareas y el recurso a especialistas externos.

El sector de servicios ambientales a empresas engloba a todas las entidades que ofrecen asesoría, consultoría e ingeniería en lo referente a las necesidades y funciones ambientales del resto de sectores económicos (sector primario, industria, construcción y servicios), a las diferentes administraciones públicas, así como a las empresas que pertenecen a la propia economía verde.

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 ambiental, agendas 21 locales, estudios de impacto ambiental, control y prevención de la contaminación acústica y atmosférica, descontaminación de suelos, introducción de la etiqueta ecológica, diseño de proyectos relacionados con la construcción de plantas e infraestructuras de control ambiental (aguas residuales, residuos, energías renovables...), 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 clasificado, por razones de simplicidad y comodidad en el manejo, en tres grandes grupos el conjunto de segmentos de actividad que constituyen los servicios ambientales a empresas y entidades:

- Consultoría ambiental
- Ingeniería ambiental
- Auditoría ambiental

Mapa 4.22. Inversión de las empresas en protección ambiental por comunidades autónomas.



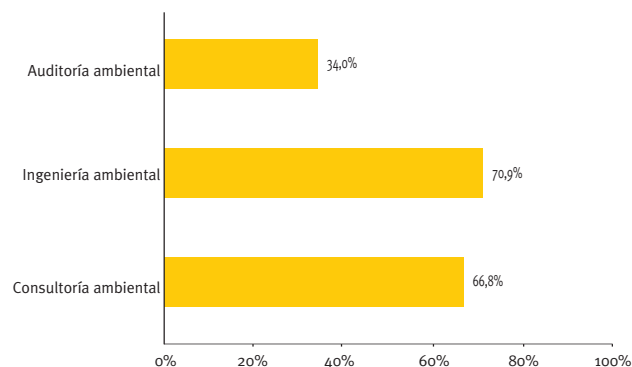
Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de la Encuesta de gastos de las empresas en protección ambiental, INE 2009.

De forma global, se observa un aumento de la inversión de las empresas en materia de protección ambiental: un 70% entre 2000 y 2007, pasando de 877.827.069 a 1.209.810.149 euros.

#### 4.7.2. Estructura empresarial del sector

Según las estimaciones efectuadas a partir del trabajo de campo desarrollado, este sector empresarial está compuesto aproximadamente por 1.579 empresas, de las que el 70,9% desarrolla actividades de ingeniería ambiental, el 66,8% de consultoría ambiental, y el 24% de auditoría ambiental (Figura 4.108). Son pocas, pues, las empresas especializadas en un solo vector ambiental o un solo sector industrial, compartiendo más de una especialización. Por lo general, las empresas de este sector de la economía verde abarcan gran cantidad de materias que involucran diversos ámbitos de la gestión ambiental, y trabajan con clientes tanto públicos como privados.

Figura 4.108. Distribución de actividades en las empresas de servicios ambientales.

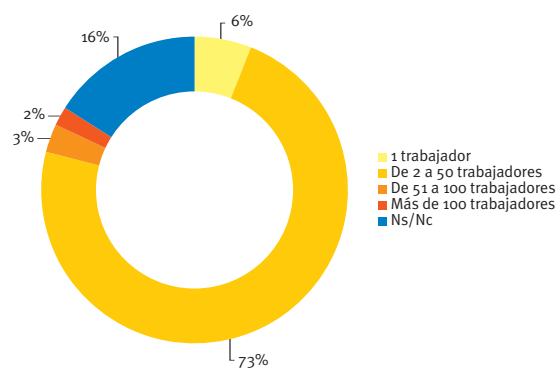


Fuente: Elaboración propia.

El tamaño medio de las empresas que ofrecen servicios ambientales a empresas y entidades es por término medio muy reducido, y son predominantes las pymes y micropymes. La muestra analizada en el trabajo de campo confirma esta afirmación: la gran mayoría de empresas del sector (73%) cuenta con plantillas que oscilan entre los 2 y los 50 trabajadores, un 3% tiene plantillas medias más elevadas (entre 51 y 100 trabajadores), y tan sólo un 2% dispone de más de 100 empleados. En un 6% de los casos, los servicios los realiza un solo trabajador (Figura 4.109).

La organización representativa de este sector es una empresa de servicios avanzados, fundamentalmente de asesoramiento y consultorías, que ofrece servicios medioambientales como complemento a sus servicios en materia de calidad y seguridad industrial, ingeniería de obras públicas y otros servicios, que diseña eventualmente infraestructuras medioambientales, autónomos que ofrecen servicios muy especializados dentro de un vector ambiental (acústica, suelos, atmósfera...) o muy dirigidos a un sector industrial concreto, e incluso asociaciones empresariales que cuentan con un asesor especialista en cuestiones ambientales.

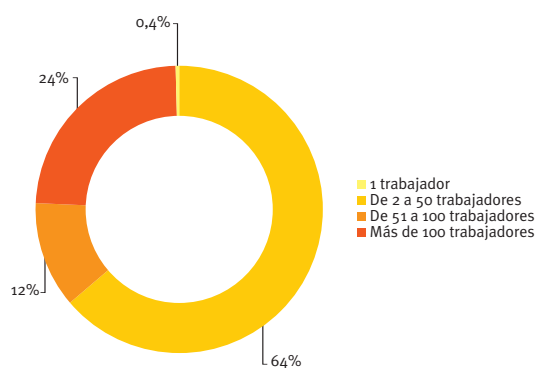
Figura 4.109. Distribución de las empresas de servicios ambientales según tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia.

El empleo del sector se concentra en un 64% en las empresas de 2 a 50 trabajadores, en un 24% en las empresas de más de 100 trabajadores, y en un 12% en las empresas de 51 a 100 trabajadores. Es decir, la evolución de las empresas de entre 2 y 50 trabajadores y las de más de 100 trabajadores determinará el comportamiento del 88% del empleo del sector (Figura 4.110).

Figura 4.110. Distribución del empleo en el sector de servicios ambientales a empresas según el tamaño de las empresas.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la tipología de clientes, las administraciones públicas han sido tradicionalmente las principales demandantes de los servicios de este colectivo empresarial. Sin embargo, el sector de la construcción y la edificación se ha convertido en los últimos años en uno de los principales motores de la demanda de servicios ambientales, muy en consonancia con la evolución de la economía española y la normativa de construcción y adaptación urbana al entorno. La demanda de estudios ambientales (estudios de impacto ambiental, estudios de topografía y geología, estudios específicos de avifauna afectados por actuaciones urbanísticas y de obras públicas, etc.), la gestión de los impactos ambientales generados, el desarrollo de trabajos en materia de eficiencia energética en edificios y de energías renovables, o la modelización y diseño de infraestructuras ambientales (depuradoras, ecoparques, instalaciones de energías renovables...) han sido importantes nichos de mercado para las empresas del sector. También el cambio que ha venido experimentando la normativa que regula al sector industrial ha incrementado la demanda de este tipo de servicios.

A pesar de esto, las administraciones públicas siguen teniendo un peso muy relevante dentro de la estructura de la demanda de

los servicios ambientales. Por lo general, se observa que, a medida que crece el tamaño de la empresa, mayor es el grado de provisión de servicios a los organismos públicos. Este fenómeno se explica por la modalidad de contratación de las administraciones públicas y el tipo de sectores en los que está presente. Normalmente, en los concursos públicos (inspección, control, estudios de impacto ambiental de infraestructuras, evaluación ambiental estratégica, gestión de formación, ingeniería y estudios) suelen tener una importante ventaja las empresas de mayor tamaño, al contar con más recursos y experiencia.

#### 4.7.3. Empleo en el sector: evolución y situación actual

El empleo en el sector de servicios ambientales a empresas y entidades se ha estimado en 26.354 empleos, lo que viene a representar el 5% del empleo generado en la economía verde en España. La estimación efectuada por el Ministerio de Medio Ambiente en 1998 (Estimación del Empleo Ambiental en España, 2000) arrojaba una cifra de 6.100 trabajadores. En consecuencia, la variación porcentual del empleo entre ambos períodos de referencia ha sido del 332%, situando a esta actividad como una de las de crecimiento más rápido de la economía verde, sólo superada por las energías renovables y la educación e información ambiental (Tabla 4.62).

**Tabla 4.62.** Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales en el período 1998-2009.

Sector de actividad	1998	2009	Variación porcentual
Servicios ambientales a empresas	6.100	26.354	332%

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de expansión del sector ha estado determinado por distintos factores, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Marco legislativo favorable.
- Constante desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería ambiental.
- Tendencia a la subcontratación de servicios por parte de empresas y administraciones públicas.

#### Marco legislativo favorable

La incorporación de España a la Unión Europea supuso la realización de un notable esfuerzo para alcanzar los niveles de protección ambiental marcados por la política ambiental europea. Estos esfuerzos se concretaron en el desarrollo de un marco normativo y una política ambiental coherentes con las de los demás países miembros, así como en el diseño y puesta en marcha de infraestructuras de gestión ambiental, especialmente las relacionadas con aguas y residuos. Todo este conjunto de factores, unidos a las nuevas obligaciones impuestas al sector empresarial en materia de control y protección ambiental, crearon las condiciones necesarias para el desarrollo inicial del mercado de servicios de ingeniería y consultoría ambiental.

Más recientemente, tanto las novedades legislativas de carácter transversal (por ejemplo, la Ley de Responsabilidad Ambiental o la Ley de Prevención y Control Integrados de la

Contaminación), como las de carácter específico (contaminación atmosférica, contaminación de suelos, contaminación de aguas, contaminación acústica, residuos, etc.), han perfeccionado el marco normativo ambiental, incrementando cada vez más las exigencias en cuanto al cumplimiento de estándares ambientales por parte de empresas y organismos públicos. En este sentido, la necesidad de cumplir con un sistema normativo en continua evolución ha sido uno de los principales factores impulsores de la demanda de servicios de asesoría, consultoría e ingeniería ambiental. La obtención de autorizaciones ambientales integradas, la elaboración de planes acústicos municipales, las evaluaciones ambientales estratégicas, la evaluación de riesgos medioambientales, los estudios de paisaje o la elaboración de informes de suelos contaminados constituyen algunos ejemplos de nuevos productos de consultoría derivados de la dinámica legislativa.

#### Constante desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería ambiental

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). En este sentido, es cada vez mayor el número de organizaciones empresariales que incorporan la variable ambiental y social a su gestión estratégica para mejorar su competitividad, convirtiéndose en un nuevo impulsor del mercado de la consultoría y la ingeniería medioambientales.

Actuaciones en el ámbito de la política integrada de producto, como la ecoetiqueta, la compra verde o el análisis del ciclo de vida, la comunicación ambiental, las innovaciones ambientales centradas en la reducción de los consumos y la eficiencia energética, así como la incorporación de la responsabilidad social empresarial como guía de la estrategia empresarial, constituyen buenos ejemplos de esta nueva generación de productos de asesoría e ingeniería.

#### Tendencia a la subcontratación de servicios por parte de empresas y administraciones públicas

El tamaño medio de la empresa española, pymes y micropymes, ha constituido tradicionalmente un obstáculo a la creación de servicios o departamentos de medio ambiente en el seno de las organizaciones, lo que las obliga a recurrir a servicios externos de asesoría medioambiental de empresas especializadas. Asimismo, las administraciones públicas españolas recurren con cada vez con mayor frecuencia a la contratación de servicios especializados de consultoría e ingeniería ambiental, especialmente en la labor de análisis y diseño de políticas, e incluso control.

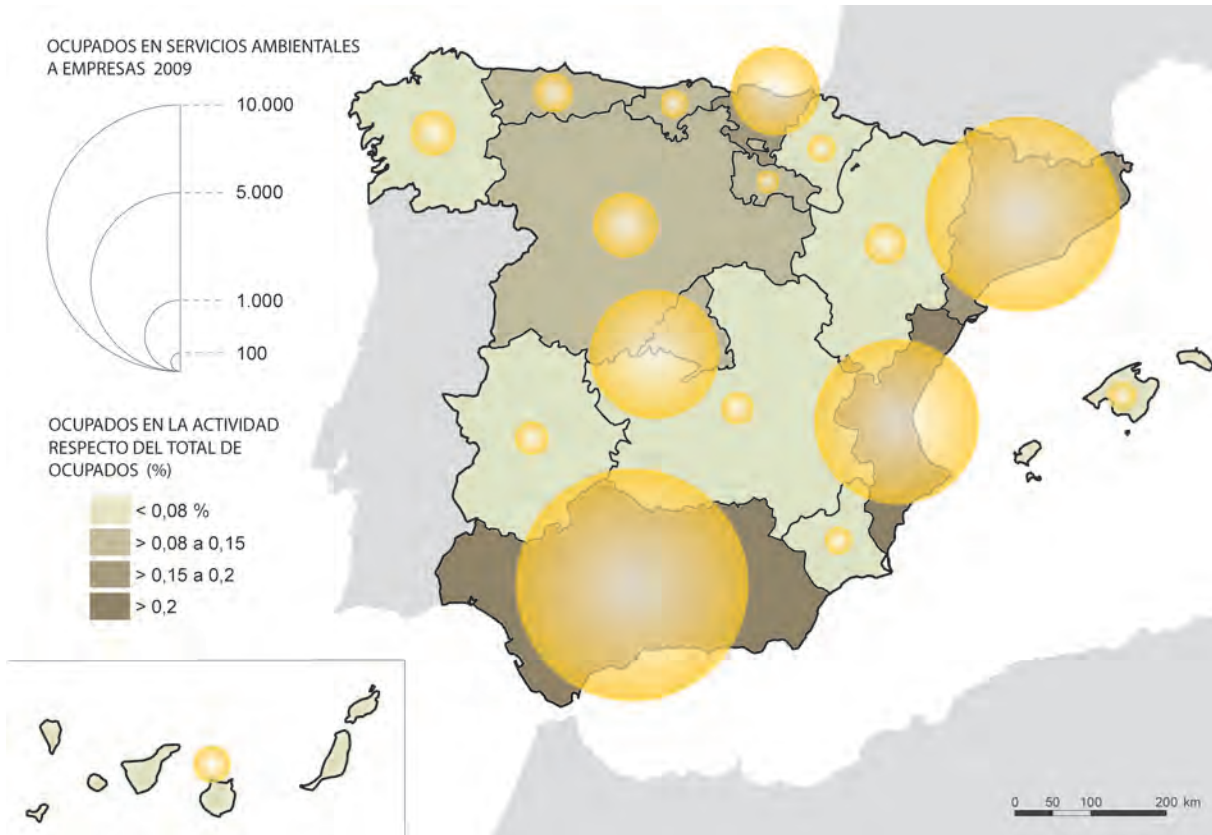
Todo este conjunto de factores ha permitido, tal y como ya se ha comentado al inicio del presente epígrafe, un crecimiento considerable del sector tanto a nivel de facturación como de empleo en la última década. El trabajo de campo realizado permite analizar la evolución del empleo en los tres últimos años y poner de relieve las tendencias e impacto de la crisis.

El comportamiento del empleo y la facturación de las empresas de este sector ha estado fuertemente marcado por el grado de

diversificación de su oferta de servicios y de su cartera de clientes. Empresas muy especializadas en la oferta de servicios a sectores que han sufrido un fuerte ajuste en el actual contexto de recesión económica, como el de la construcción, que ha sido paradójicamente uno de los principales animadores del mercado de los servicios ambientales en el período analizado, o en sectores afines a éste (como, por ejemplo, el cerámico), han

visto disminuir su facturación y el nivel de empleo que registraban hasta 2007. Por su parte, aquellas empresas de servicios ambientales especializadas en la prestación de servicios a la Administración vía procesos de contratación/licitación pública han mantenido o incrementado su actividad, dado que el ritmo de gasto público en materia ambiental ha permanecido constante en el período de referencia.

Mapa 4.23. Empleo verde en servicios ambientales a empresas por comunidades autónomas.



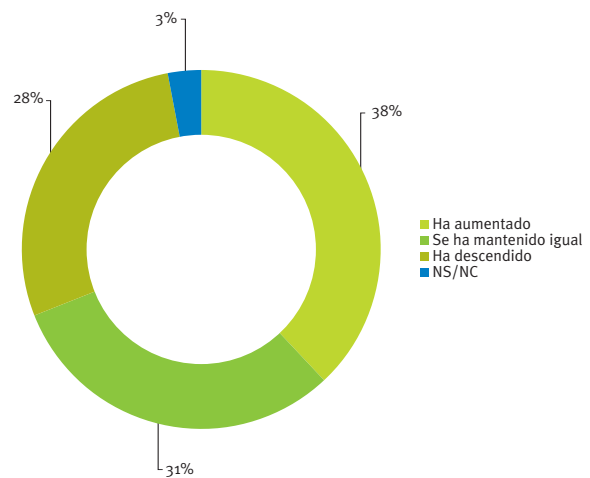
Fuente: Elaboración propia, 2009.  
 Nota: Para Ceuta y Melilla no existen empleados en ese sector.

Lo mismo puede decirse respecto a la tipología de productos ofertados: mientras que la demanda de los servicios ligados al cumplimiento de la legislación ambiental ha permanecido estable, aquéllos más relacionados con la excelencia ambiental (sistemas de gestión ambiental o responsabilidad social empresarial) han entrado en una fase de creciente inestabilidad de la demanda, dadas las dificultades por las que atraviesan las empresas y el grado de incertidumbre.

En general, las empresas más diversificadas, en permanente búsqueda de nuevos productos y nichos de mercado con potencial de crecimiento futuro elevado, han logrado mantener o incrementar su nivel de actividad.

En este contexto, los resultados del trabajo de campo realizado evidencian un gran dinamismo en este sector, en muy diferentes direcciones. Como se observa en la Figura 4.111, un 38% de las empresas generó nuevos puestos de trabajo en los últimos tres años, un 31% los mantuvo y un 28% los redujo. En conjunto, sin embargo, este sector ha seguido creando empleo.

Figura 4.111. Evolución del empleo verde en los últimos tres años en las empresas de servicios ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados en cuanto a la intensidad de la evolución del empleo refuerzan esta afirmación. Mientras que en un 28,6% de las empresas la generación de empleo fue superior al 10%, la destrucción de empleo en esta intensidad ocurrió tan sólo en el 19,7% de las empresas. La comparación entre el número de empresas que crean empleo y el de las que lo destruyen permite apreciar que siempre el número de empresas que destruyen empleo, así como la intensidad en que lo hacen, se ve holgadamente compensada por las que declaran haberlo creado (Tabla 4.63).

**Tabla 4.63.** Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales.

Evolución del Empleo en los últimos 3 años	%
Ha aumentado más del 50%	5,5%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	9,1%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	14,0%
Ha aumentado menos del 10%	8,9%
Se ha mantenido igual	31,4%
Ha descendido menos del 10%	8,7%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	10,5%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	6,0%
Ha descendido más del 50%	3,2%
NS/NC	2,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

A esta misma conclusión se llega al analizar los resultados según tamaño de empresas. Con la excepción del colectivo empresarial del intervalo 51 a 100 empleados, el número de empresas que crean empleo es manifiestamente superior al de las que lo destruyen. Este fenómeno es especialmente acusado en las empresas de más de 100 empleados, pues todas ellas han crecido, y casi el 60% lo ha hecho en más de un 50%. Cabe resaltar que las empresas de mayor tamaño tienen una capacidad superior de diversificación de sus productos y clientes, incluyendo una superior participación en proyectos de la Administración (licitación), por lo que se encuentran mejor posicionadas para hacer frente a las turbulencias económicas.

**Tabla 4.64.** Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales según el tamaño de la empresa.

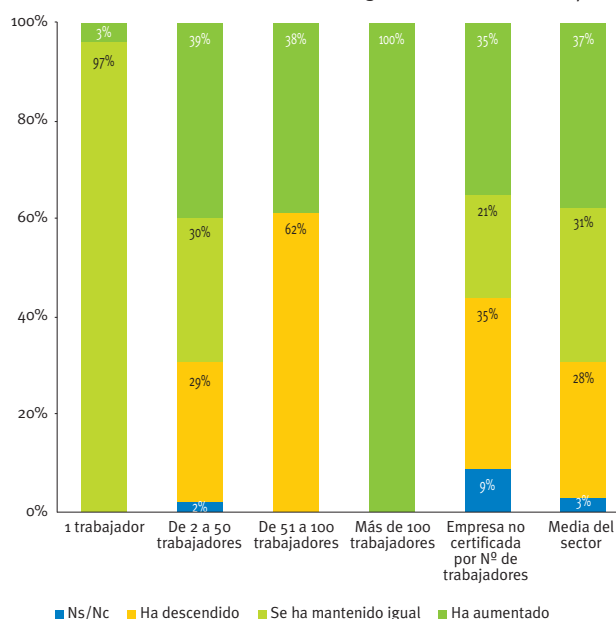
Evolución del empleo	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores					
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector
Ha aumentado mas del 50%	0,0%	4,3%	38,3%	58,3%	0,0%	5,5%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	0,0%	11,7%	0,0%	0,0%	3,5%	9,1%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	3,4%	12,0%	0,0%	0,0%	31,1%	14,0%
Ha aumentado menos del 10%	0,0%	10,9%	0,0%	41,7%	0,0%	8,9%
Se ha mantenido igual	96,6%	30,2%	0,0%	0,0%	21,2%	31,4%
Ha descendido menos del 10%	0,0%	11,9%	0,0%	0,0%	0,0%	8,7%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	0,0%	10,7%	8,3%	0,0%	15,4%	10,5%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	17,9%	6,0%
Ha descendido más del 50%	0,0%	2,1%	53,5%	0,0%	1,9%	3,2%
NS/NC	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	9,0%	2,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Lo más notable de esta actividad es el gran dinamismo que muestra el colectivo empresarial, pues son muy pocas, con la excepción de los autónomos, las empresas que no experimentan cambios importantes en la plantilla. En estas primeras fases de construcción de una actividad, también destaca tanto el gran peso y dinamismo de las pequeñas empresas como la tendencia a la creación de empresas de relativo gran tamaño que pueden acceder a mayor cantidad de productos y clientes (concursos públicos), lo que se explica tanto por que la actividad se encuentra en fase de ebullición como por la propia diversidad de especialidades y competencias que se aglutinan

En contraposición al proceso experimentado por las empresas de más de 100 empleados, es en el intervalo de 51-100 donde mayor es el peso de las empresas que pierden empleo en medida muy significativa (más del 50%). Teniendo en cuenta que el colectivo de empresas de entre 51 y 100 trabajadores representa tan sólo el 11,6% del empleo total del sector, el efecto de destrucción neta de empleo en este colectivo se ve compensado por la generación neta de empleo en el resto de intervalos de tamaño empresarial, que en conjunto representan el 88% del empleo del sector (Figura 4.112 y Tabla 4. 64).

**Figura 4.112.** Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

bajo el enunciado de servicios ambientales a las empresas.

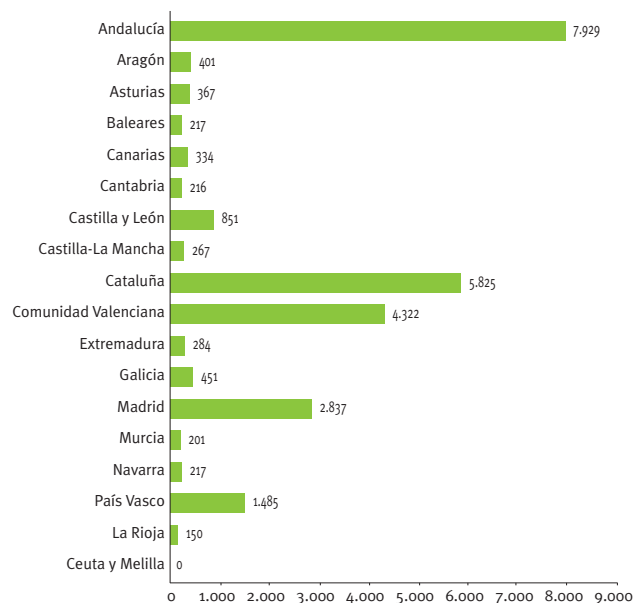
La distribución regional del empleo de los servicios ambientales (Tabla 4.65 y Figura 4.113), según la estimación realizada en el marco del presente estudio, está fuertemente escorada hacia el arco mediterráneo español, pues entre Andalucía, Cataluña y la Comunidad Valenciana dan cuenta de casi el 70% del empleo. A cierta distancia de estas tres regiones se sitúan Madrid y País Vasco. Estas regiones muestran, por otro lado, un relativo alto grado de especialización en el conjunto nacional en este sector.



**Tabla 4.65.** Distribución del empleo por comunidades autónomas.

Comunidades autónomas	Empleos	%
Andalucía	7.929	30,1%
Aragón	401	1,5%
Asturias	367	1,4%
Baleares	217	0,8%
Canarias	334	1,3%
Cantabria	216	0,8%
Castilla y León	851	3,2%
Castilla-La Mancha	267	1,0%
Cataluña	5.825	22,1%
Comunidad Valenciana	4.322	16,4%
Extremadura	284	1,1%
Galicia	451	1,7%
La Rioja	150	0,6%
Madrid	2.837	10,8%
Murcia	201	0,8%
Navarra	217	0,8%
País Vasco	1.485	5,6%
<b>Total</b>	<b>26.354</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.113.** Distribución del empleo del sector de las empresas de servicios ambientales por comunidades autónomas.


Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.4. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación de las empresas del sector

##### 4.7.4.1. Expectativas de crecimiento de la facturación

Como se hizo notar en el apartado anterior, el sector de servicios ambientales a las empresas y otras entidades ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, estimulado por diferentes factores, entre los que destaca el desarrollo de un marco legislativo muy favorable: legislación específica sobre nuevos ámbitos de gestión ambiental (responsabilidad ambiental, evaluación ambiental estratégica, suelos, ruido, etc.), revisión de normas obsoletas y puesta en marcha de nuevos mecanismos que han provocado un cambio de enfoque en el control de la contaminación por parte de las empresas y las administraciones públicas (Ley 16/2002, de 1

de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación, IPPC).

Este marco jurídico seguirá siendo relevante en los próximos años, pues la normativa europea, a estímulos de la creciente preocupación y compromiso con la mitigación del cambio climático, tiene visos de seguir avanzando en ambición y exigencia. A esto se une la creciente sensibilidad ambiental de la población, todo lo cual promete hacer de la dimensión ambiental un vector de importancia estratégica para las empresas y un factor cada vez más importante de competitividad y disminución de riesgo. El resultado será un salto desde un enfoque correctivo a otro preventivo, que incrementará las necesidades de conocimiento ambiental aplicado a la producción desde sus orígenes, con el ecodiseño como guía y patrón. Esto, unido a las crecientes necesidades de las administraciones públicas en su compromiso con la mitigación del cambio climático, augura una creciente demanda de servicios avanzados.

Por razones de eficiencia y flexibilidad, es lógico suponer que dicha creciente demanda se traducirá en una mayor subcontratación de servicios especializados por parte de administraciones públicas y empresas, y el constante desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería ambiental. Las empresas y entidades demandantes de servicios ambientales han priorizado, hasta ahora, estrategias de carácter defensivo para hacer frente a la gestión de las problemáticas ambientales, primando la puesta en marcha de acciones destinadas a la gestión del impacto ambiental por delante de estrategias más avanzadas destinadas a prevenir las consecuencias negativas de su actividad sobre el entorno (estrategias de carácter preventivo). Este hecho resulta lógico, ya que las entidades empresariales inician sus estrategias de integración de la variable ambiental atendiendo en primer lugar a las exigencias y requisitos legales. Sin embargo, la integración de la dimensión ambiental en la estrategia empresarial fomentará una mayor demanda de nuevos instrumentos y herramientas de carácter preventivo, como el ecodiseño, el etiquetado ecológico o las estrategias de responsabilidad social empresarial. En este mismo sentido, ha de destacarse el papel de los nuevos productos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático que se presentan como nuevos nichos de negocio para el sector. En la Tabla 4.66 se exponen algunas de las actividades relacionadas con esta nueva parrilla de necesidades.

**Tabla 4.66.** Nuevos productos de las empresas de servicios ambientales relacionados con la mitigación del cambio climático

Sector	Producto
Agrario	Proyectos de cambio a sistemas más eficientes energéticamente. Realización de auditorías y planes de mejora energética en comunidades de regantes.
Industria	Auditorías energéticas Proyectos de eficiencia energética como parte de programas de ayudas públicas para la inversión en ahorro energético Adaptación de estudios de impacto ambiental a la legislación sobre evaluación específica de impactos energéticos en la industria
Administración Pública	Estudios y auditorías de eficiencia energética Planes de equipamiento y uso eficiente de la energía
Edificación	Estudios técnicos para la rehabilitación de la envolvente existente Estudios técnicos de mejora de la eficiencia energética de instalaciones térmicas existentes Estudio técnicos de mejora de la eficiencia energética de instalaciones de iluminación exterior existentes
Energía	Estudios técnicos y publicaciones sobre comisiones mixtas en refino de petróleo y en generación eléctrica. Estudios de viabilidad de proyectos de cogeneración Elaboración de proyectos de instalaciones de cogeneración en actividades no industriales Auditorías energéticas para cogeneración existente Proyectos para el Plan RENOVE de cogeneraciones existentes Captura y almacenamiento de carbono (CAC)
Transporte	Desarrollo de planes de transporte para empresas Elaboración de planes de gestión de movilidad para municipios y zonas industriales

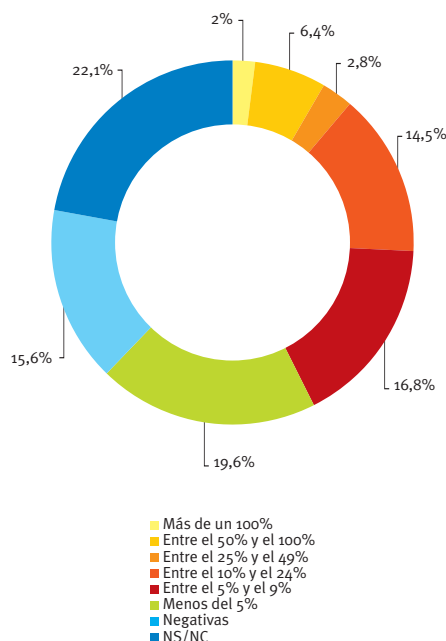
Fuente: *El reto de las ingenierías ante el cambio climático, 2009* (TECNIBERIA) y elaboración propia.

Otro factor que contribuirá a la expansión del sector que nos ocupa es la expansión hacia mercados internacionales, sobre todo en países de Latinoamérica o del norte de África, a través de proyectos de cooperación.

Este marco de posibilidades es percibido por las empresas, mostrando expectativas más optimistas de crecimiento que el resto de actividades de la economía verde analizadas (Figura 4.114). Este optimismo puede percibirse en el alto porcentaje de empresas (62%) que espera crecer en el corto plazo, en el 6,4% de empresas que espera crecer entre el 50% y el 100%, y en el 2% que espera más que doblar su facturación (crecimiento superior al 100%) en los próximos tres años.

En contraposición al optimismo de la mayoría de empresas del sector, puede observarse que tan sólo un 15,6% de las empresas analizadas tiene expectativas de decrecimiento de la facturación para los próximos tres años. Dentro del actual contexto de recesión, el menor porcentaje de empresas con expectativas de pérdida de facturación y empleo para los próximos tres años (15,6%) respecto a las que lo experimentaron en los pasados tres años (28%) sugiere que se comienza a entrar en una fase de recuperación y que, a pesar de la incertidumbre que genera la crisis, las expectativas inducidas por factores extraeconómicos compensan holgadamente a los de naturaleza económica.

**Figura 4.114.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector las empresas de servicios ambientales para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

El sector de servicios ambientales a las empresas muestra una tendencia muy dispar según el tamaño empresarial. Mientras que las empresas de más de 100 empleados muestran unas expectativas claramente optimistas, con tasas de crecimiento de la facturación esperada de más del 10% para los próximos tres años, y casi el 60% de ellas espera aumentos superiores al 50%, más de la mitad de las empresas del intervalo 51-100 anticipan disminución de la cifra de ventas. En este mismo colectivo, sin embargo, casi un 40% de las empresas prevé aumentos superiores al 50%.

El intervalo de tamaño con más peso en el empleo, el de las pequeñas empresas, ofrece un comportamiento previsto más normal, pues cerca del 44% de las pequeñas empresas prevé incrementar su facturación en más del 5% en los próximos años, y tan sólo el 13,2% anticipa descensos en la cifra de negocios. La estimación del resultado conjunto sitúa el crecimiento previsto en una media de entre el 2,5% y el 3% anual para este conjunto, cuyo peso en el empleo sectorial es del 64%.

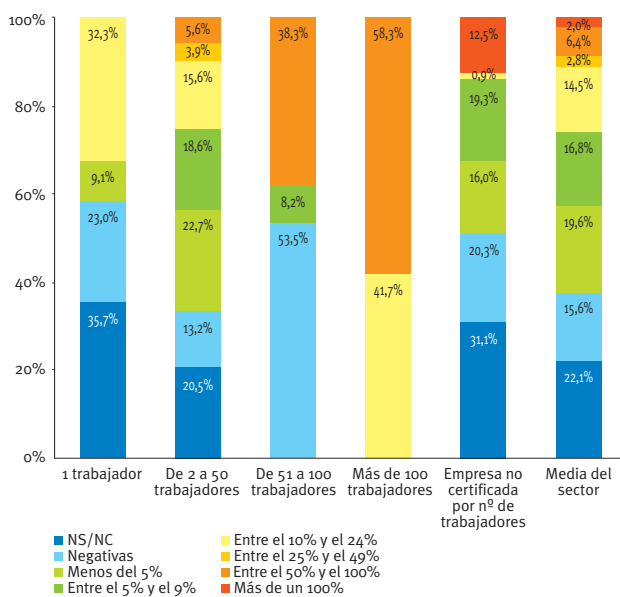
Si a lo anterior unimos una tasa prevista en el colectivo de más de 100 empleados, que representa el 24% del empleo, de entre el 14% y el 16%, y tasas de entre -1% y 2% de facturación en el grupo de 51-100 trabajadores, cuyo empleo representa el 11,6%, habrá que convenir en que éste es el sector de mayor tasa de crecimiento prevista de los analizados hasta ahora, tasa que podemos situar entre el 5% y el 6% anual. Y dado el carácter intensivo en trabajo de esta actividad, parece lógico inferir que, a pesar de la mala coyuntura económica por la que atraviesa el país, las expectativas de creación de empleo son muy notables a la luz de las previsiones de facturación de las empresas (Tabla 4.67 y Figura 4.115).

**Tabla 4.67.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo de las empresas de servicios ambientales según el tamaño de la empresa.

Expectativas de crecimiento	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Más de 100 trabajadores	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector
Más de un 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	2,0%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	5,6%	38,3%	58,3%	0,0%	6,4%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Entre el 10% y el 24%	32,3%	15,6%	0,0%	41,7%	0,9%	14,5%
Entre el 5% y el 9%	0,0%	18,6%	8,2%	0,0%	19,3%	16,8%
Menos del 5%	9,1%	22,7%	0,0%	0,0%	16,0%	19,6%
Negativas	23,0%	13,2%	16,0%	20,3%	20,3%	15,6%
NS/NC	35,7%	20,5%	31,1%	22,1%	31,1%	22,1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.115.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo de las empresas de servicios ambientales según el tamaño de la empresa.

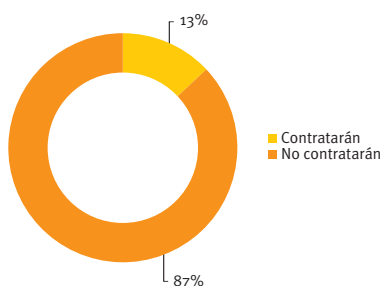


Fuente: Elaboración propia.

4.7.4.2. Previsiones de crecimiento del empleo en el corto plazo

Por lo que se refiere a las nuevas contrataciones, el 13% de las empresas considera que realizará contrataciones en el corto plazo, concentrándose en las empresas de entre 2 y 50 trabajadores y en las de más de 100 trabajadores (el bajo tamaño de la muestra de empresas de más de 50 trabajadores no permite realizar un análisis concluyente sobre este aspecto) (Figura 4.116).

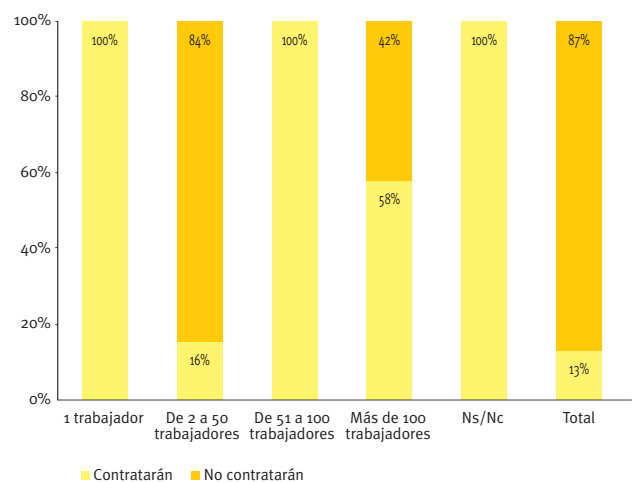
**Figura 4.116.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

La previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo según el tamaño de la empresa resulta coherente con las expectativas de crecimiento de la facturación presentadas anteriormente. Nuevamente, se puede apreciar una mayor intención de contratación en los intervalos de tamaño empresarial de mayor peso en el empleo total del sector (empresas de 2 a 50 empleados y de más de 100 empleados) (Figura 4.117).

**Figura 4.117.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales según el tamaño de las empresas.



Fuente: Elaboración propia.

4.7.4.3. Factores limitantes para la generación de empleo

El principal obstáculo a la expansión percibido por parte de las empresas de servicios ambientales es el actual contexto de crisis económica. Al igual que en el resto de sectores analizados, este obstáculo ha sido apuntado por un elevado porcentaje de las empresas encuestadas (91,6%). Otro factor identificado por un alto porcentaje de empresas (35,4%) es el bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la Administración. El freno al sector que constituye este obstáculo es claro, pues, dado que la legislación es el principal motor de desarrollo de las empresas de servicios ambientales, la falta de control sobre su cumplimiento elimina los incentivos generados por la normativa, lo que condiciona la demanda de los productos ofrecidos.

Otro obstáculo señalado en el 34,5% de los casos es la no consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad. Como se comentaba anterior-

mente, una de las líneas de crecimiento del sector es la generación de productos avanzados de consultoría e ingeniería cuyo objeto es la integración de la variable ambiental en el seno de la estrategia empresarial, es decir, como parte de la mejora de la competitividad de la empresa. Sin embargo, un paso previo necesario para el desarrollo de este tipo de productos es la toma de conciencia de dichos beneficios económicos.

Otros factores identificados han sido la débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos (aspecto relacionado con el anterior), la aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales, las dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental y la elevada inversión que supone para éstas las actuaciones ambientales (Tabla 4.68).

**Tabla 4.68.** Principales obstáculos a la expansión del sector de Servicios ambientales a empresas.

Principales obstáculos percibidos	%
Actual crisis económica	91,6%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la administración	35,4%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	34,5%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	33,3%
Aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales	30,7%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	30,7%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	28,3%
Legislación ambiental poco exigente	17,6%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	13,2%
Otros factores	9,3%
Ns/NC	2,4%

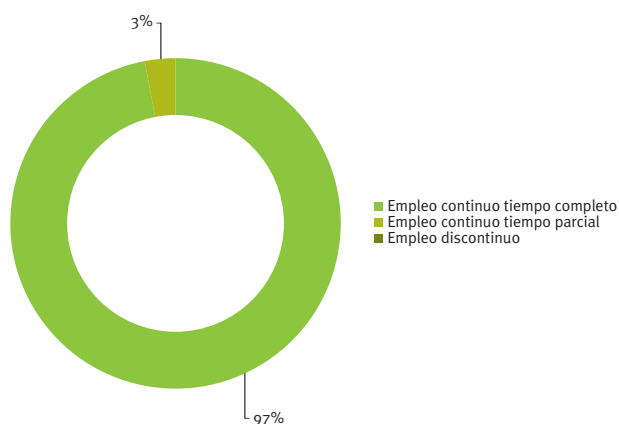
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.5. Caracterización del empleo en el sector

##### 4.7.5.1. Relaciones laborales

Los resultados del trabajo de campo señalan que la totalidad de los trabajadores del sector mantienen una relación laboral de contrato continuo, en el 97% de los casos a tiempo completo y en el 3% restante a tiempo parcial (Figura 4.118).

**Figura 4.118.** Distribución del empleo en las empresas de servicios ambientales según el tipo de contrato.

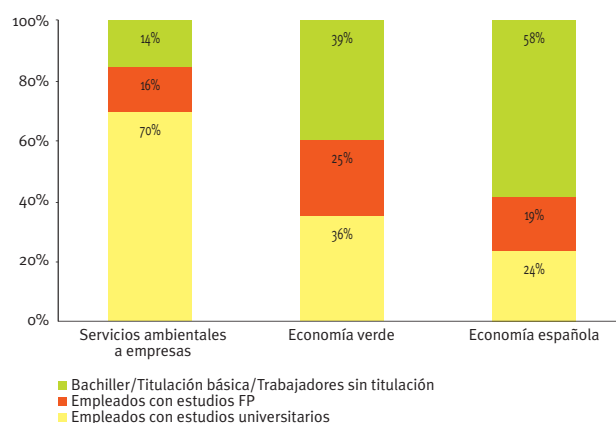


Fuente: Elaboración propia.

##### 4.7.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

Dada la naturaleza de los servicios altamente especializados ofrecidos por las empresas del consultoría e ingeniería, el nivel formativo del sector es elevado, situándose muy por encima de los requerimientos formativos medios de la economía verde y de la economía española. Tal y como se observa en la Figura 4.119, un elevado porcentaje de los trabajadores tiene estudios universitarios (el 70% del empleo del sector corresponde a este nivel formativo). Mientras que en la economía verde el 39% del empleo corresponde a trabajadores con titulación básica o sin titulación, en el sector de servicios ambientales a empresas este porcentaje se reduce a tan sólo el 14%. También la presencia de titulados de formación profesional es más modesta que en el conjunto de las actividades comprendidas dentro de la economía verde. En suma, se trata de una actividad muy intensiva en capital humano de muy alto nivel de formación, como corresponde a los servicios avanzados a las empresas.

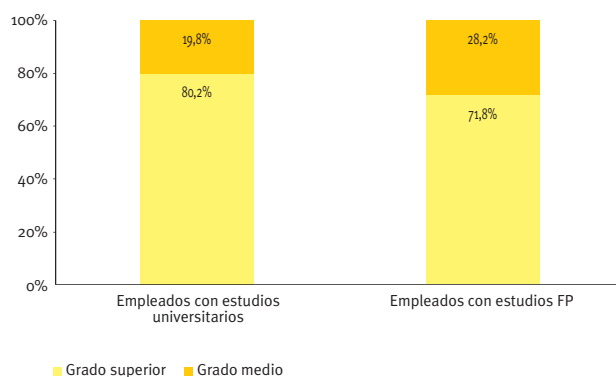
**Figura 4.119.** Distribución del empleo en el sector de servicios ambientales según el nivel de formación.



Fuente: Elaboración propia.

El análisis del grado de los estudios de los titulados también evidencia la intensidad en conocimiento de esta actividad y el alto nivel de formación de los empleados. Se trata de profesionales con estudios, tanto universitarios como de formación profesional, de grado superior (el 80% de los empleados con estudios universitarios y el 71,8% de los empleados que cuentan con una formación profesional tienen un grado superior) (Figura 4.120).

**Figura 4.120.** Grado de formación en los trabajadores de las empresas de servicios ambientales según el nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

Las especialidades formativas de mayor demanda en el sector son la de carácter técnico, tal y como se observa en la Tabla 4.69.

**Tabla 4.69.** Análisis de las especialidades formativas en las empresas de servicios ambientales.

Especialidades formativas: grado de presencia	
Elevada	Media
Ingeniería Técnica Agrícola	Ingeniería de Montes
Ingeniería Agrónoma	Licenciatura en Ciencias del Mar
Ingeniería Forestal	Licenciatura en Economía
Ingeniería Química	Licenciatura en Derecho
Ingeniería Industrial	Licenciatura en Ciencias Geológicas
Licenciatura en Ciencias Ambientales	Licenciatura en Química
Licenciatura en Biología	Licenciatura en Geografía
	Arquitectura
	Licenciatura en Ciencias del Mar
	Ingeniería Técnica de obras públicas

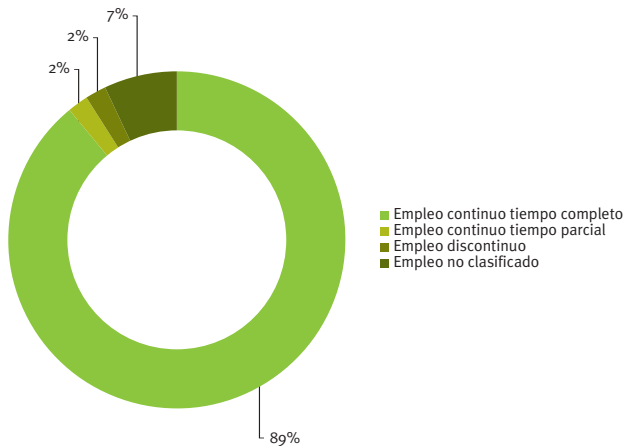
Fuente: Elaboración propia.

No obstante, la naturaleza de los servicios ambientales que conjugan cuestiones de carácter puramente técnico (diseño de equipamientos ambientales, prevención y control de la contaminación en industrias) con otras de carácter jurídico, organizativo, social o educativo (asesoría jurídica, participación y concertación social, agenda 21 local, planificación estratégica, responsabilidad social empresarial, entre otras) configuran por regla general equipos multidisciplinarios que dan cabida a otro tipo de especialidades (licenciados en derecho, economía, pedagogía, etc.). En estos casos, se valora de forma notable la formación complementaria en materias ambientales a través de cursos de posgrado y másteres universitarios.

**4.7.6. Formación requerida en las nuevas contrataciones y relaciones laborales**

Las nuevas contrataciones evidencian un ligero cambio en cuanto al tipo de contrato de los nuevos puestos de trabajo: el empleo discontinuo. El 2% de las nuevas contrataciones previstas entre las empresas encuestadas correspondería a esta fórmula contractual. Se mantiene, no obstante, la preponderancia del empleo continuo de tiempo completo (89% de las nuevas contrataciones) y la participación del empleo a tiempo parcial (2%) (Figura 4.121).

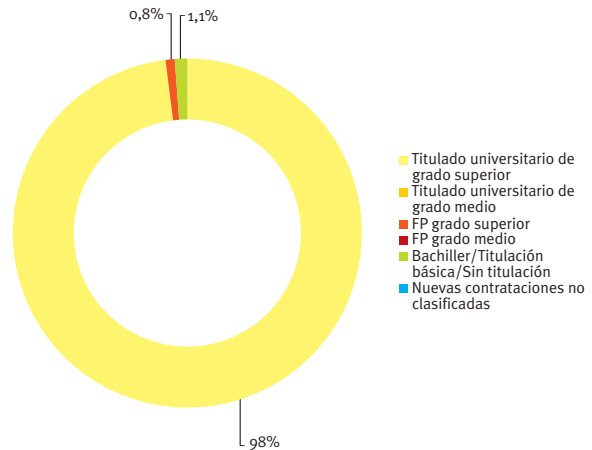
**Figura 4.121.** Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el nivel formativo requerido para las nuevas contrataciones acota aún más si cabe la demanda hacia titulados universitarios de grado superior (el 98% de las nuevas contrataciones). La demanda de personas con formación profesional de grado superior se reduce a un 0,8%, mientras que los que tienen una titulación básica o no tienen titulación alguna representan el 1,1% de las nuevas contrataciones previstas (Figura 4.122).

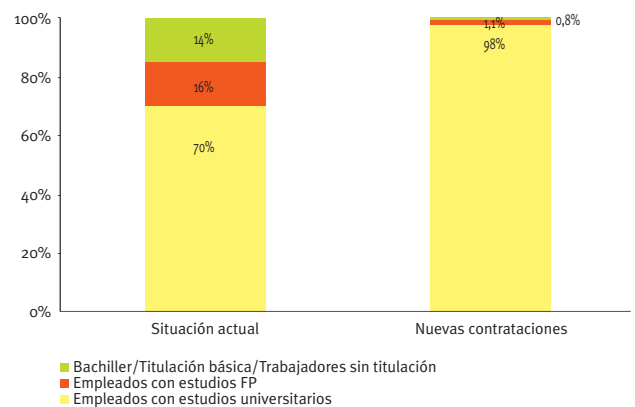
**Figura 4.122.** Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales.



Fuente: Elaboración propia.

El sesgo hacia los empleos con estudios universitarios de grado superior en las nuevas contrataciones se explica porque las tareas relacionadas con titulaciones básicas o de formación profesional corresponden, sobre todo, a las de índole administrativa o de soporte (informática, secretaría, etc.), puestos de trabajo cuya evolución no mantiene una relación con la actividad productiva tan estrecha y sistemática como la de los productores de los servicios que presta la empresa (Figura 4.123).

**Figura 4.123.** Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores de servicios ambientales a empresas con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.



Fuente: Elaboración propia.

Las especialidades formativas que registran una mayor demanda por parte de las empresas del sector son las que figuran en la Tabla 4.70. En líneas generales, no se observan cambios significativos respecto a la situación actual del empleo: notable demanda de titulados de perfil ambientalista, perfiles técnicos y presencia de especialidades propias de las ciencias sociales.

**Tabla 4.70.** Especialidades formativas priorizadas en las nuevas contrataciones en las empresas de servicios ambientales.

**Especialidades formativas: demanda futura**

Elevada	Media	Reducida
Licenciatura en Ciencias Ambientales	Licenciatura en Biología	Licenciatura en Derecho
Ingeniería Química	Ingeniería Agrónoma	Licenciatura en Geografía
	Ingeniería Técnica Agrícola	

Fuente: Elaboración propia.

La demanda de perfiles profesionales de este sector resulta coherente con las características de los puestos de trabajo dominantes y la formación y habilidades que ellas requieren de los que las ocupan. En la Tabla 4.71 se presentan los principales puestos de trabajo de las empresas de servicios ambientales y los perfiles formativos asociados.

**Tabla 4.71.** Principales puestos de trabajo de la actividad servicios ambientales a las empresas y entidades.

**SECTOR: SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS Y ENTIDADES**  
**PUESTOS DE TRABAJO**

<b>Técnico especialista en medio ambiente en general</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingenierías o licenciaturas; Ingenierías técnicas o diplomaturas; FP grado superior. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Montes; Químico; Caminos, Canales y Puertos; Industrial, Técnico Industrial, Obras Públicas) y Licenciaturas (Biología, Geología, Física, Geografía, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar, Derecho, Economía, Sociología, Química, Arquitectura).
<b>Técnico especialista en residuos</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingenierías o licenciaturas; Ingenierías técnicas o diplomaturas. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Caminos, Industriales; Licenciaturas (Geología; Ciencias Ambientales, Química, Biología, Derecho).
<b>Técnico especialista en energías renovables</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial, Telecomunicaciones, Técnico industrial) y Licenciaturas (Física, Ciencias ambientales).
<b>Técnico especialista en tratamiento de aguas</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Agrónomos; Caminos, Canales y Puertos, Industriales, Químicos), Licenciaturas (Ciencias Ambientales; Geología, Ciencias del Mar, Derecho, Química, Biología).
<b>Técnico especialista en espacios naturales</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Téc Forestal, Montes, Agrónomos, Industrial), Licenciaturas (Biología; Ciencias Ambientales, Geografía, Geología, Derecho, Ciencias del Mar).
<b>Técnico especialista en prevención y control de la contaminación atmosférica</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial, Química), Licenciados (Ciencias Ambientales, Químicas, Biología Derecho).
<b>Técnico especialista en acústica ambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industrial, Telecomunicaciones, Química, Arquitectura) Licenciaturas (Física).
<b>Técnico especialista en recuperación en suelos contaminados</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Industriales, minas y agrónomos) y Licenciaturas (Geología, química, ciencias ambientales).

**Técnico especialista en comunicación ambiental** NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura.  
ESPECIALIDAD: Periodismo, Marketing, Sociología, Pedagogía, Psicología, Derecho, Economía, Ciencias Ambientales.

**Técnico especialista en movilidad sostenible** NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura.  
ESPECIALIDAD: Arquitectura, Ingenierías (Caminos, canales y Puertos) y Licenciaturas (Geografía, Ciencias Ambientales).

**Auditor de Medio Ambiente** NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura.  
ESPECIALIDAD: Ingenierías (Técnica Industrial; Industrial), Licenciaturas (Ciencias Ambientales; Biología, Ciencias del mar, Químico).

**Director de departamento de Medio Ambiente** NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura ; FP grado superior.  
ESPECIALIDAD: Ingenierías (Montes; Químico; Caminos, Canales y Puertos; Industrial, Técnico Industrial) y Licenciaturas (Biología, Geología, Física, Geografía, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar, Derecho, Economía, Sociología, Historia, Química).

Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008.

**4.7.7. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector**

Como parte del trabajo de campo realizado, se solicitó a las empresas encuestadas que valoraran del 0 al 10 el interés que para la mejora de la formación de sus empleados tenían un conjunto de materias relacionadas con la formación ambiental. Las materias que obtuvieron la mayor valoración son las siguientes:

1. Estudio de Impacto ambiental (7,1).
2. Análisis de riesgos ambientales (6,9).
3. Legislación ambiental (6,8).
4. Sistemas de gestión ambiental (6,7).
5. Contaminación por ruidos y vibraciones (6,6).
6. Mejores tecnologías disponibles (6,6).
7. Auditorías ambientales (6,5).

La formación en las capacidades señaladas corresponde a las principales áreas de negocio de las empresas del sector, o por lo menos a las más generalizadas. Con valoraciones similares siguen en la lista la formación en los distintos aspectos ambientales: contaminación de las aguas (6,4), contaminación de la atmósfera (6,4) y residuos (6,3). La formación en materia de eficiencia energética también ha obtenido valoraciones medias-altas (6,2), junto con la formación básica en medio ambiente (6,2), la educación ambiental (6,1), los conocimientos en energías renovables (6), los relacionados con la contaminación de los suelos (5,9), la responsabilidad social empresarial (5,6) y la comunicación ambiental (5,5).

Otras materias más novedosas y de mayor especialización obtuvieron valoraciones medias bajas, como es el caso del análisis del ciclo de vida (3,1), sistema de compra verde (3,1), ecodiseño (2,9) y sistemas de ecoetiquetado (2,5). El bajo nivel de valoración media de estas materias puede responder a que, en la actualidad, actividades relacionadas con estas capacidades son desarrolladas por pocas empresas del sector y es aún muy escasa la demanda de estos servicios (Figura 4.124).

**Figura 4.124.** Valoración de las necesidades de formación ambiental en las empresas de servicios ambientales (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

##### 4.7.8.1. Grado de organización del sector

El sector de servicios ambientales a las empresas está poco estructurado. Se trata de una actividad aún en proceso de maduración en el que los mecanismos de asociación y cooperación están poco desarrollados.

Es de destacar que, en la mayoría de los casos, las asociaciones presentes en el sector no se relacionan con temas específicamente ambientales. Normalmente se trata de asociaciones relacionadas con actividades de gestión de la calidad, servicio que muchas de las empresas ofrecen conjuntamente con los servicios propiamente ambientales. Recientemente, sin embargo, algunas de las principales asociaciones de empresas de ingeniería y consultoría han creado áreas específicas de medio ambiente. Estas iniciativas representan un avance importante

en el proceso de la actividad como realidad diferenciada y con una problemática específica.

##### 4.7.8.2. Origen del capital de las empresas

Salvo excepciones, las empresas pioneras del sector pertenecían a grupos consultores internacionales que, aprovechando las sinergias que ofrecían sus actividades normales de consultoría e ingeniería, desarrollaron nuevos servicios de contenido ambiental. Sin embargo, la expansión del sector se ha apoyado en la diversificación de los servicios de empresas de capital nacional.

Cabe destacar que el conocimiento estratégico en esta actividad se encuentra constituido, sobre todo, por capacidades humanas y conocimiento adherido a las personas, y no tanto al capital, de ahí la existencia de pocas barreras de entrada al sector, lo que ha facilitado la creación de un amplio espectro de pequeñas empresas que en el momento presente constituyen el grueso del tejido productivo y la principal fuente de empleo.

Un caso especial de las organizaciones que componen el sector de servicios ambientales a las empresas son los centros tecnológicos, entidades sin ánimo de lucro creadas normalmente con recursos públicos para atender a las necesidades de innovación y provisión de servicios avanzados a las empresas, y que también cuentan con secciones especializadas en servicios ambientales. En algunas regiones españolas, como la Comunidad Valenciana, Cataluña y País Vasco, tienen una presencia que no es despreciable.

##### 4.7.8.3. Nivel tecnológico del sector

La absorción/creación de conocimiento y tecnologías nuevas y su transmisión/aplicación adaptada a las necesidades específicas de las organizaciones del sistema empresarial y público es la principal razón de ser de este sector. Se trata, pues, de un vehículo fundamental del proceso de innovación económico e institucional. Mantenerse al corriente de los avances en el conocimiento científico-técnico, aplicarlo y desarrollarlo mediante la actividad profesional constituyen el principal exponente del desarrollo tecnológico en esta actividad. En este contexto, la interrelación y retroalimentación de este sector con el de I+D+i son fundamentales.

La Tabla 4.72 resume las principales tecnologías aplicadas actualmente en el sector según el área de trabajo.

**Tabla 4.72.** Innovaciones técnicas y tecnológicas aplicadas en el sector de servicios ambientales a empresas según el área de trabajo.

Áreas de trabajo	Innovaciones técnicas y tecnológicas aplicadas
Gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Valorización de escorias y cenizas de las plantas de incineración</li> <li>· Procesos de valorización energética con aprovechamiento integral de residuos</li> <li>· Desarrollo de sistemas, equipos y métodos de telecontrol de impactos y fugas innovadores</li> <li>· Técnicas informáticas de gestión y metodologías de codisposición de residuos</li> <li>· Tecnología de Restauración, clausura y control de vertedero: Control de impactos y fugas</li> <li>· Monitorización en tiempo real</li> <li>· Integración de sistemas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales</li> </ul>

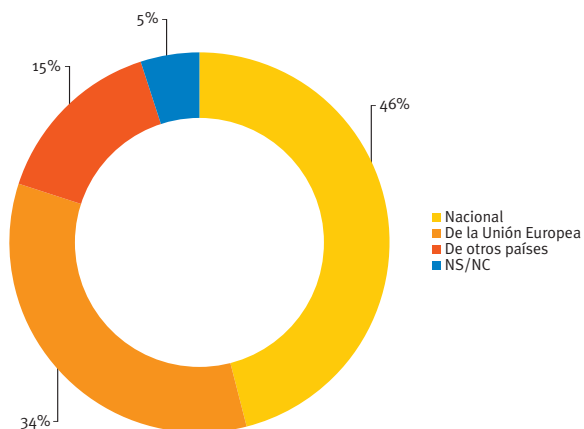
Áreas de trabajo	Innovaciones técnicas y tecnológicas aplicadas
Contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nuevas tecnologías de monitorización y control de fugas</li> <li>· Biosensores para el control de contaminantes específicos</li> <li>· Tecnologías avanzadas de tratamientos terciarios</li> <li>· Automatizaciones y controles a distancia</li> <li>· Desarrollo de herramientas de gestión, monitorización y control del ciclo integral del agua</li> <li>· Tecnologías de control on-line de redes de distribución</li> <li>· Nuevos sistemas de inyección de materiales y soldadura de fugas</li> <li>· Evaluación y comunicación del impacto sobre el medio ambiente</li> <li>· Tecnologías de información/formación al usuario</li> </ul>
Emissiones atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sistemas de medición de contaminantes atmosféricos con mayor precisión</li> <li>· Desarrollo de nueva instrumentación para ampliar la gama de contaminantes que pueden ser medidos</li> <li>· Elaboración de sistemas de adquisición que permitan interpretación de datos de una forma mas exacta y eficiente</li> <li>· Elaboración de nuevos conceptos de medida para eliminar incertidumbres en los resultados</li> <li>· Modelización (meteorológica y fotoquímica)</li> </ul>
Contaminación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de bases de datos computerizadas</li> <li>· Sistemas de información geográfica</li> <li>· Teledetección aeroespacial</li> <li>· Teledetección sobre el terreno y sistemas de posicionamiento global</li> <li>· Análisis de videoimágenes, inteligencia artificial, etc.</li> <li>· Tecnologías para determinar la disponibilidad, movilidad, especiación, efecto fitotóxico</li> </ul>
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Instalaciones y equipos genéricos destinados al aislamiento confinamiento de focos emisores de ruido</li> <li>· Uso de materiales y diseño de sistemas de aislamiento y cubrimiento para la minimización del ruido generado por determinados procesos</li> <li>· Uso de pantallas anti-ruido</li> <li>· Incorporación del factor acústico al diseño de equipos y procesos</li> <li>· Software específico para el diseño de mapas acústicos</li> <li>· Localización de fuentes de ruido y análisis de frecuencias</li> <li>· Sondas para la medición de potencia acústica y la intensidad sonora</li> <li>· Tecnología para ensayos de transmisión y absorción acústica</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.8.4. Procedencia espacial de la tecnología del sector

El origen principal de las tecnologías aplicadas en el sector es nacional (el 46% de las empresas utiliza tecnologías nacionales); en el 24% de las empresas, las tecnologías proceden de la Unión Europea; y en el 15%, de otros países (Figura 4.125).

Figura 4.125. Procedencia de las tecnologías aplicadas en las empresas de servicios ambientales.



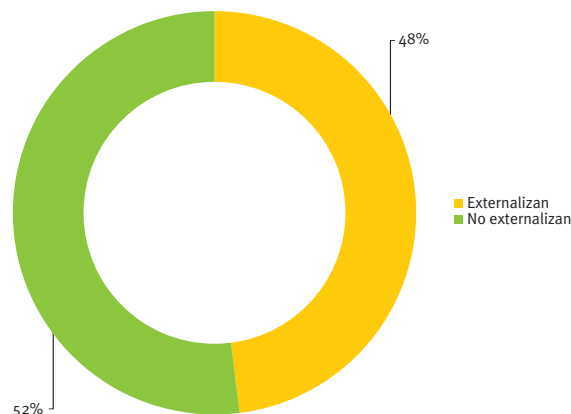
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.9. Efecto arrastre del sector

Junto con el sector de energías renovables, las empresas de servicios ambientales a empresas y entidades presentan en conjunto los niveles más altos de externalización de actividad. Un 48% de las empresas ha señalado que externalizan alguna

función, tarea o servicio (Figura 4.126). El alto índice de externalización evidenciaría que existe un efecto arrastre importante. Sin embargo, el menor tamaño del sector empresarial de servicios ambientales disminuye la capacidad potencial de este efecto en comparación con el de energías renovables.

Figura 4.126. Externalización en las empresas de servicios ambientales.

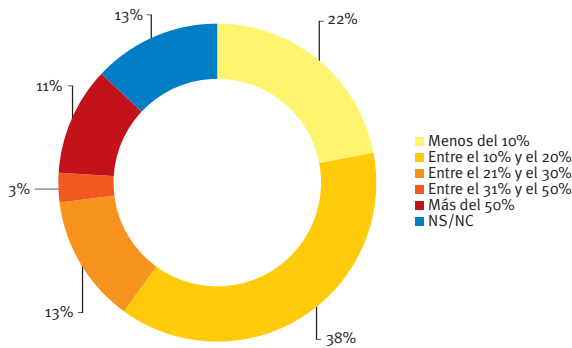


Fuente: Elaboración propia.

En una parte muy relevante del colectivo empresarial estudiado (el 38% de las empresas analizadas), la externalización representa entre el 10% y el 30% de la cifra de negocio de la empresa; para un 22% supone menos de un 10% de su cifra de negocio; y para otro grupo de empresas no despreciable (11%) representa más del 50% (Figura 4.127).



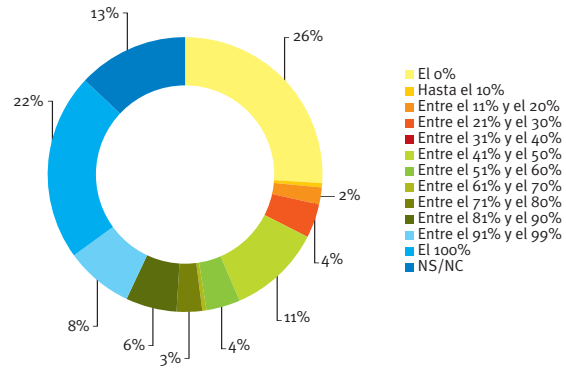
**Figura 4.127.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas de servicios ambientales que representa la externalización de bienes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Otra de las diferencias fundamentales entre el efecto arrastre del sector de energía renovables y éste es que, mientras que en el caso de las energías renovables un alto porcentaje de la externalización (42%) correspondía a empresas no pertenecientes a la economía verde, en el caso de las empresas de servicios ambientales el efecto arrastre se reparte más equitativamente entre las empresas que pertenecen a este segmento de la economía y las que están en la economía tradicional, lo que pone de relieve la presencia de fuertes relaciones de cooperación funcional, cuando no estratégica, dentro del propio sector (Figura 4.128). Es decir, el trabajo en red dentro del mismo sector de servicios ambientales a las empresas está bastante extendido. Dada la dificultad de especialización en todos los ámbitos de la ingeniería y consultoría ambiental, resulta frecuente recurrir a la subcontratación de servicios de otras empresas del sector para complementar capacidades o subsanar carencias, así como asociarse temporalmente para licitar en concursos públicos de cierta envergadura.

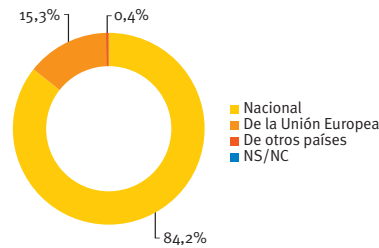
**Figura 4.128.** Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no ejercen actividades verdes.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del presente análisis señalan también que la actividad externalizada se dirige básicamente hacia empresas nacionales, ya que el 84,2% de los servicios externalizados tiene como destinatarias a empresas nacionales, el 15,3% a empresas del resto de la Unión Europea, y tan sólo el 0,4% a entidades de otros países (Figura 4.129).

**Figura 4.129.** Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.10. Análisis DAFO del sector

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Constante desarrollo de nuevos productos de consultoría e ingeniería</b> Política integrada de producto (análisis del ciclo de vida, ecoetiqueta, compra verde), responsabilidad social empresarial, introducción de sistemas y herramientas de innovación ambiental, evaluación ambiental estratégica, estudios de paisaje, herramientas relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Crisis económica</b> Frente a un escenario de contención del gasto, las inversiones ambientales o las actuaciones en materia de excelencia ambiental pueden paralizarse por considerarse como no prioritarias.</li> <li>· <b>Falta de seguimiento y control del cumplimiento normativo</b> Al actuar el marco normativo como principal factor estimulante de la demanda de servicios del sector, la falta de control y vigilancia en el cumplimiento tiene un impacto directo negativo en el empleo.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Marco legislativo favorable</b> Frente a un marco legislativo cada vez más exigente y que incorpora nuevas obligaciones y responsabilidades ambientales para las empresas (Norma IPPC, Ley de Responsabilidad Ambiental, etc.), se incrementará la demanda de servicios ambientales con el objeto de adaptarse y ajustarse a los cambios normativos.</li> <li>· <b>Tendencia a la subcontratación de servicios por parte de la industria de las administraciones públicas</b> El tamaño medio de la empresa española (pymes y micropymes) impide la creación de servicios o departamentos de medio ambiente en el seno de las organizaciones, por lo que un elevado número de empresas recurre a la subcontratación de servicios a empresas especializadas. Por su parte, las administraciones públicas están desarrollando nuevos modelos de contratación pública tendentes a la externalización de servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Marco legislativo favorable</b> Frente a un marco legislativo cada vez más exigente y que incorpora nuevas obligaciones y responsabilidades ambientales para las empresas (Norma IPPC, Ley de Responsabilidad Ambiental, etc.), se incrementará la demanda de servicios ambientales con el objeto de adaptarse y ajustarse a los cambios normativos.</li> <li>· <b>Tendencia a la subcontratación de servicios por parte de la industria de las administraciones públicas</b> El tamaño medio de la empresa española (pymes y micropymes) impide la creación de servicios o departamentos de medio ambiente en el seno de las organizaciones, por lo que un elevado número de empresas recurre a la subcontratación de servicios a empresas especializadas. Por su parte, las administraciones públicas están desarrollando nuevos modelos de contratación pública tendentes a la externalización de servicios.</li> </ul>

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Nivel formativo del sector es elevado</b> En consonancia con la naturaleza de los servicios altamente especializados ofrecidos por las empresas del consultoría e ingeniería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Compra pública sostenible (compra verde)</b> La integración de la variable ambiental en las políticas de compra de los diferentes niveles de la administración pública puede suponer un nuevo impulso para la actividad económica y el empleo en el sector, creando notables incentivos para la puesta en marcha de estrategias de excelencia ambiental por parte de los sectores económicos.</li> <li>· <b>Políticas públicas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático</b> Los retos planteados por un contexto caracterizado por el agravamiento del cambio climático generan nuevas oportunidades para las empresas del sector.</li> <li>· <b>Expansión hacia nuevos mercados</b> Los países de América Latina representan en el corto y medio plazos potenciales mercados para las empresas de servicios de ingeniería y consultoría ambiental.</li> </ul>

**4.7.11. Marco normativo del sector**

<b>Agua</b>	<b>Programa AGUA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de un Banco Público del Agua, que permitirá reasignar los derechos históricos al agua con criterios de equidad, eficiencia y sostenibilidad</li> <li>· Acometida de las actuaciones de mejora de la gestión y del suministro de agua de calidad, acordes con las necesidades existentes y, en particular, las dirigidas a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de las infraestructuras de almacenamiento y distribución existentes (tanto de regadío como de abastecimiento urbano)</li> <li>- Depuración y reutilización</li> <li>- Desalación</li> </ul> </li> </ul>
	<b>Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Definición y aseguramiento de los caudales ambientales</li> <li>· Protección de la biodiversidad y los dominios públicos hidráulicos y marítimo-terrestres como territorio</li> <li>· Gestión de los dominios públicos hidráulico y marítimo terrestre para asegurar la calidad y el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas, de transición y costeras</li> <li>· Garantía del abastecimiento a las poblaciones</li> <li>· Actuaciones en aglomeraciones urbanas que no disponen de depuradora o cuyas infraestructuras no están conformes</li> <li>· Actuaciones en aglomeraciones urbanas por las declaraciones de zonas sensibles tanto inter- como intra-comunitarias</li> <li>· Actuaciones para cubrir necesidades futuras (remodelaciones de depuradoras actualmente conformes, tanques de tormenta, etc.)</li> <li>· Actuaciones para garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, algunas de las cuales afectarán a aglomeraciones urbanas menores de 2.000 h-e, que deberán disponer de un tratamiento adecuado</li> <li>· Actuaciones de saneamiento (redes de colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales, no incluyendo depuración)</li> <li>· Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y la depuración</li> </ul>
<b>Aire</b>	<b>Plan de Acción de Techos Nacionales de Emisión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Estrategia de Movilidad Sostenible: incorpora medidas de cambio modal y ligeras mejoras en términos de menor movilidad respecto a la Planificación Estratégica de Infraestructuras y Transporte, como el trasvase de movilidad de viajeros y mercancías a otros modos más eficientes (autobús y ferrocarril), la potenciación y mejora de los servicios de transporte público de viajeros, el fomento del teletrabajo o la disminución de la distancia vivienda-trabajo</li> <li>· Reducción de las emisiones de NOx en los motores estacionarios de gas natural</li> <li>· Recuperación de vapores en fase II en gasolineras</li> <li>· Mejora de las estadísticas nacionales en agricultura</li> <li>· Fomento de la reducción de emisiones en el sector de la aviación</li> <li>· Apoyo a medidas que fomentan la reducción de emisiones en el sector transporte aprobadas en el marco del Plan Integral de Automoción</li> <li>· Apoyo a medidas para la adquisición de vehículos menos contaminantes en el marco del Plan E</li> <li>· Promoción del seguimiento de la eficacia de las medidas y políticas adoptadas para la reducción de NOx en el tráfico urbano</li> <li>· Fomento de la aplicación de medidas (almacenamiento y esparcido de estiércoles) con potencial de reducción de las emisiones de amoníaco</li> <li>· Control y verificación del cumplimiento del Plan Nacional de Reducción de Emisiones en Grandes Instalaciones de Combustión (PNRE-GIC)</li> <li>· Promoción de la mejora energética y medioambiental del alumbrado público municipal</li> <li>· Fomento de la reducción de emisiones en el sector cemento</li> </ul>
<b>Residuos</b>	<b>Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Modificación de la tendencia actual del crecimiento de la generación de residuos</li> <li>· Erradicación del vertido ilegal</li> <li>· Disminución del vertido y fomento de forma eficaz de: la prevención y la reutilización, el reciclado de la fracción reciclable, así como otras formas de valorización de la fracción de residuos no reciclable</li> <li>· Completar las infraestructuras de tratamiento y mejorar el funcionamiento de las instalaciones existentes</li> <li>· Obtención de estadísticas fiables en materia de infraestructuras, empresas gestoras y producción y gestión de residuos</li> <li>· Evaluación de los instrumentos económicos y, en particular, los fiscales que se han puesto en práctica para promover cambios en los sistemas de gestión existentes</li> </ul>

## Residuos

Plan Nacional  
Integrado  
de Residuos  
2008-2015

- Identificación de la conveniencia de su implantación de forma armonizada en todas las comunidades autónomas
- Consolidación de los programas de I+D+i aplicados a los diferentes aspectos de la gestión de los residuos, incluyendo análisis de la eficiencia de los sistemas de recogida, optimización de los tratamientos y evaluación integrada de los procesos completos de gestión, desde la generación hasta la eliminación
- Reducción de la contribución de los residuos al cambio climático, fomentando la aplicación de las medidas de mayor potencial de reducción
- Construcción y mejora de infraestructuras, como en la implantación de diferentes modelos de gestión
- Labores en materia de reutilización de voluminosos, residuos textiles, electrodomésticos, etc., llevadas a cabo por algunas asociaciones de carácter social, que favorecen a la vez la inserción laboral de personas con dificultades y crean mercados de segundo uso
- Elaboración y aplicación de metodologías armonizadas para la caracterización periódica y sistemática de los residuos urbanos de origen domiciliario (por ejemplo, elaboración de un manual de caracterización, etc.)
- Evaluación del coste íntegro de la gestión de los residuos según los diferentes modelos de gestión
- Inclusión dentro de los programas de la I+D+i que se establezcan de una línea en materia de prevención y gestión de residuos urbanos de origen domiciliario
- Fomento del ecodiseño con fines de prevención
- Continuación y ampliación de los programas de compostaje doméstico y comunitario
- Campañas para la información y sensibilización orientadas a los consumidores, empresas y servicios para enfatizar el papel que éstos desempeñan en la mayor o menor producción de residuos, en particular para reducir los residuos de envases
- Establecimiento de acuerdos voluntarios, convenios de colaboración, proyectos piloto para implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica y de residuos verdes de parques y jardines en municipios, grandes generadores, HORECA, entornos rurales, zonas aisladas e insulares, etc.
- Establecimiento de acuerdos voluntarios, convenios de colaboración, proyectos para impulsar la recogida selectiva de papel/cartón, vidrio, metales, plásticos, tanto en el canal doméstico como otros canales de recogida. Adopción de una norma española sobre recogida selectiva de fracción orgánica, tratamiento biológico y producción de compost de calidad
- Evaluación los sistemas de recogida de residuos implantados y otros posibles, con la finalidad de modificar o cambiar a sistemas de recogida más eficientes y que se adapten a situaciones específicas (canal HORECA, pequeñas poblaciones, entornos rurales, zonas insulares etc.)
- Impulso a la recogida selectiva de medicamentos a través de las oficinas de farmacia, de ropa usada, de residuos voluminosos, de residuos de aceites vegetales, etc.
- Ampliación de la red actual de puntos limpios: se dotará a todos los municipios de más de 5.000 habitantes antes del 2010 y a todos los de más de 2.000 habitantes antes de 2015
- Construcción de estaciones de transferencia, hasta completar la dotación necesaria para cubrir el territorio nacional
- Campañas de información y sensibilización orientadas a enfatizar el papel que desempeñan los consumidores en la separación en origen de distintas fracciones de los residuos: en particular, para la fracción orgánica, el papel/cartón, vidrio y envases ligeros y otras fracciones
- Colaboración con la Red Española de Compostaje para el desarrollo de trabajos técnicos encaminados a optimizar el rendimiento de las plantas de compostaje y biometanización disponibles
- Realización y difusión de una guía para el buen funcionamiento de estas instalaciones. Reorientación de las instalaciones de biometanización hacia el tratamiento de la fracción orgánica recogida selectivamente
- Optimización del funcionamiento de las instalaciones de clasificación de envases y de tratamiento mecánico de fracción resto, para aumentar la recuperación de materiales
- Fomento del empleo de los materiales procedentes del reciclado de los residuos en sustitución de materias primas, e impulso de estos productos, por ejemplo, fomentando las compras verdes en la Administración y, en la medida de lo posible, en el sector privado
- Realización de una guía de aplicación del compost a los cultivos agrícolas, jardinería, etc.
- Racionalización y simplificación de los procedimientos de control de los residuos peligrosos, para favorecer el cumplimiento de la legislación y el control
- Armonización de los criterios de aplicación de los códigos LER y de las denominaciones y clasificaciones de los tratamientos de residuos peligrosos, para facilitar a productores y gestores el cumplimiento de obligaciones legales y la utilización de las tecnologías de gestión de residuos peligrosos disponibles en España
- Fomento de la realización de estudios tendentes a la minimización de residuos peligrosos en los procesos productivos donde se generan
- Fomento de la aplicación de buenas prácticas en las empresas productoras de residuos peligrosos. Priorización de la utilización de materiales reciclados procedentes de residuos peligrosos, en adquisiciones públicas, siempre que cumplan las especificaciones técnicas establecidas
- Incremento de la concienciación ciudadana en materia de residuos peligrosos, mediante campañas informativas tanto por parte de las Administraciones como de las entidades privadas, en este último caso a través de acuerdos voluntarios
- Establecimiento de sistemas de depósito, devolución y retorno de envases que contengan sustancias peligrosas. Ampliación del número de puntos de recogida de residuos peligrosos de origen doméstico en los núcleos urbanos
- Realización de estudios para la identificación de aquellos residuos peligrosos que no sean reutilizables ni reciclables, y sobre alternativas de tratamiento posibles
- Realización de estudios de identificación de residuos peligrosos cuya valorización energética deba ser limitada o prohibida
- Elaboración, desarrollo y propuesta de una metodología armonizada para la evaluación de riesgo de instalaciones que valoricen energéticamente residuos peligrosos
- Creación de una red de depósitos de seguridad, complementaria a la ya existente, con capacidad suficiente para los residuos peligrosos generados en España
- Ampliación de la red de CAT y centros de recepción de vehículos fuera de uso a todo el territorio nacional. Creación de un sistema de recuperación y gestión de las piezas de recambio. Estas piezas deben ser recogidas y gestionadas siguiendo los mismos criterios ecológicos que los propios vehículos fuera de uso
- Promoción del recauchutado

## 4.8. Educación e información ambiental

### 4.8.1. Introducción

Nunca como en los últimos 30 años la degradación ambiental ha suscitado tanta atención por parte de la comunidad internacional. El crecimiento demográfico, la explotación de recursos, la contaminación del agua, la atmósfera o los suelos, las desigualdades entre países ricos y pobres, la crisis ambiental, en definitiva, ha dado lugar a que numerosas organizaciones internacionales aborden el estudio de cómo concienciar a la población sobre las problemáticas ambientales que nos afectan, y cómo implicarla en su solución. A pesar de no ser nuevas, la dimensión y gravedad de las problemáticas han hecho necesario su tratamiento en diferentes ámbitos de actuación. La educación ambiental se plantea abordar dichas problemáticas como eje central de su actuación, y su aplicación ha dado lugar a un relativamente importante nicho de actividad y empleo.

En las últimas décadas se ha ido abriendo paso con fuerza la idea de que los problemas ambientales son, sobre todo, problemas humanos. La crisis ambiental tiene una dimensión social que empieza a ser reconocida de forma general, y esto ha llevado a la revalorización de una educación que capacite a las personas para abordar los conflictos, imaginar o reconocer salidas y ponerlas en práctica, tanto de forma individual como colectiva.

La educación, entendida como proceso continuo, es el medio más seguro de conseguir un auténtico cambio que permita superar la crisis ambiental del actual modelo de desarrollo. A través de la educación ambiental, se consigue capacitar a las personas en la toma de decisiones y fomentar en ellas una participación responsable, que compagine una mejor calidad de vida con un respeto hacia el medio que los rodea; conseguir, en fin, un cambio en las relaciones persona-medio.

En este contexto, la educación ambiental constituye una herramienta indispensable para modificar los valores, las creencias, actitudes y prácticas de las personas de manera que éstas adquieran la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos coherentemente. En este sentido, la meta de la educación ambiental es procurar cambios individuales y sociales profundos que provoquen la mejora ambiental y contribuyan al desarrollo sostenible. Esta vez, el medio ambiente, además de medio educativo, contenido a estudiar o recurso didáctico, aparece con entidad suficiente como para constituirse en finalidad y objeto de la educación.

Dentro de este proceso, la información ambiental se configura como un instrumento operativo en el que se apoya la educación ambiental. Sin embargo, hay que tener en cuenta las interrelaciones existentes entre estas actividades, lo que hace difícil establecer una frontera clara entre ambos conceptos. Dentro del campo de la información ambiental, cabe destacar, sin embargo, dos actividades que presentan, por su contenido y operativa, diferencias notables con el concepto clásico de educación ambiental. Por un lado, el concepto de información ambiental ligado al acceso público a la información desarrollado a partir del 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 generado la necesidad de profesionales dedicados a la

información ambiental. Por otro lado, en los últimos años ha tenido especial relevancia el desarrollo de una nueva modalidad de información ambiental, más diferenciada y centrada en la producción de información periodística especializada en cuestiones ambientales y de desarrollo sostenible.

En consecuencia, esta actividad abarca una amplia gama de tareas, como la organización, coordinación e impartición de cursos, conferencias, el diseño y ejecución de actividades de interpretación 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, la facilitación de procesos de participación ambiental y, en general, todos aquellos empleos ligados a la promoción del cambio de valores y actitudes con respecto al medio ambiente. También quedan englobados en este sector los profesionales del periodismo ambiental.

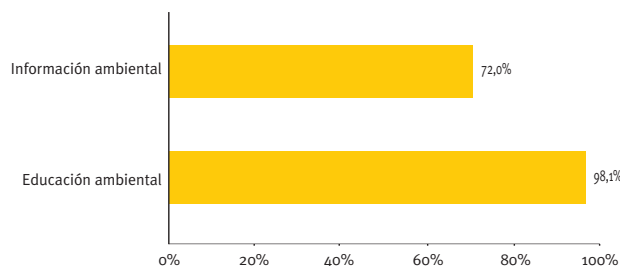
### 4.8.2. Estructura empresarial del sector

El trabajo de campo efectuado en el marco del presente estudio ha permitido realizar una estimación del número de empresas y organizaciones que operan en el ámbito de la educación y la información ambiental en España. Según esta estimación, el colectivo empresarial dedicado a la educación ambiental asciende a 958 empresas. Se trata de un sector que agrupa entidades muy heterogéneas, en el que están presentes estructuras organizativas y funcionales tan diversas como empresas de iniciativa privada, cooperativas, centros públicos de educación ambiental, granjas escuela, oficinas de información o interpretación ambiental o promotores de publicaciones periodísticas escritas y en línea en materia ambiental.

Es de señalar, además, que un número considerable de empresas del sector de consultoría ambiental cuentan con departamentos consolidados de educación ambiental, dadas las sinergias evidentes que se producen entre los servicios clásicos de consultoría y la educación ambiental. Este efecto es especialmente visible en empresas de consultoría ambiental especializadas en la prestación de servicios ambientales a las administraciones públicas.

En coherencia con la naturaleza de la actividad y la dificultad de establecer una diferencia clara entre las actividades de información y educación ambiental, un elevado porcentaje de las empresas desarrolla competencias en ambos campos. Tan sólo un 2% de las organizaciones realiza actividades exclusivas en el ámbito de la información ambiental (revistas, publicaciones periódicas, páginas web, documentales, reportajes, etc.) (Figura 4.130).

**Figura 4.130.** Distribución de actividades en las empresas de educación e información ambiental.

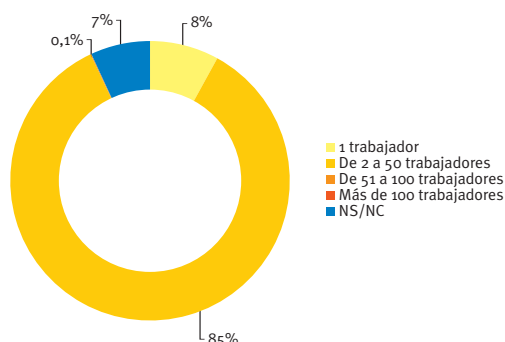


Fuente: Elaboración propia.

El sector está integrado casi exclusivamente por pequeñas empresas de menos de 50 trabajadores (85%) y por profesionales independientes (8%), y no hay constancia de la existencia de empresas de más de 100 trabajadores. También las empresas de tamaño medio-bajo (entre 51 y 100 empleados) tienen una presencia testimonial, representando únicamente el 0,1% del colectivo empresarial (Figura 4.131). Esta trama empresarial concuerda con un sector muy joven e incipiente, con muy bajas barreras de entrada, en el que apenas se observa la existencia de operadores a nivel nacional.

Cabe destacar, sin embargo, que ciertas actividades especializadas de información ambiental (periodismo ambiental) suelen ser desarrolladas en el seno de grandes agencias de comunicación (por ejemplo, la Agencia EFE), que cuentan con un departamento o área específica en la materia. Dada la dificultad de delimitarlas como entidades independientes dentro de la extensa red de profesionales de las agencias de comunicación, estas empresas no han sido consideradas en la muestra analizada.

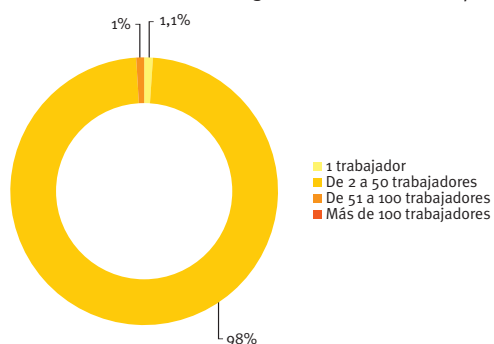
**Figura 4.131.** Distribución de las empresas de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución del empleo según el tamaño de empresa, resulta evidente que son las organizaciones de entre 2 y 50 trabajadores las que prácticamente monopolizan la capacidad de creación de empleo del sector de educación e información ambiental, al aglutinar el 98% de los trabajadores. Por su parte, los profesionales independientes y las empresas de entre 51 y 100 trabajadores representan el 1,1% y el 1% del empleo, respectivamente. De acuerdo con estos resultados, tanto la evolución reciente como el comportamiento futuro del empleo en el sector estarán determinados por las percepciones y expectativas de las empresas de 2 a 50 trabajadores (Figura 4.132).

**Figura 4.132.** Distribución del empleo en el sector de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

Por tipología de clientes, la Administración pública constituye el principal demandante de los servicios de las empresas de educación e información ambiental, y representa, según la opinión de los informantes clave entrevistados, cerca del 85% de su facturación. Las administraciones públicas, tanto la nacional como las autonómicas, han contribuido al desarrollo del sector por dos vías. Por un lado, a través del desarrollo de unidades propias de educación ambiental, lo que se ha traducido en la puesta en marcha de centros de educación e interpretación ambiental, normalmente de gestión directa, estos últimos más ligados a la gestión de espacios naturales protegidos. Por otro lado, a través del desarrollo de campañas de educación y sensibilización específicas en distintos ámbitos de la gestión ambiental, con especial relevancia de las iniciativas ligadas al impulso de estrategias autonómicas o nacionales en materia de residuos y agua y, más recientemente, y como consecuencia de las nuevas prioridades relacionadas con el cambio climático, en el campo de la eficiencia energética. Otros agentes relevantes en este mercado han sido grandes empresas vinculadas directamente o no con la gestión ambiental, fundaciones y, particularmente, las obras sociales de las cajas de ahorro, que han dedicado cada vez más atención a los temas ambientales y, en particular, a la educación.

La financiación de las actividades de periodismo ambiental (páginas web especializadas, revistas, agencias de noticias...) responde a los patrones clásicos de obtención de fondos del periodismo convencional, es decir, la financiación a través de publicidad tanto institucional como procedente de empresas privadas. Además, en este caso, más que hablar de clientes habría que hablar de usuarios, es decir, ciudadanos y consumidores concienciados que acceden a dicha información, especialmente a través del uso de las nuevas tecnologías de la información (Internet y redes sociales en línea).

### 4.8.3. El empleo en el sector: evolución y situación actual

El sector de la educación e información ambiental ha experimentado un claro proceso de expansión en los últimos años, lo que se refleja en el crecimiento exponencial del empleo registrado, que ha pasado de 900 puestos de trabajo en el año 1998 a 7.871 en 2009, con un incremento del 775% (Tabla 4.73). A pesar de ello, el peso de la educación y la información ambiental dentro de la economía verde es aún reducido, y representa únicamente el 1,5% del empleo total generado en ésta.

**Tabla 4.73.** Evolución del empleo en el sector de la educación e información ambiental en el periodo 1998-2009.

Sector de actividad	1998	2009	Variación porcentual
Educación e información ambiental	900	7.871	775%

Fuente: Elaboración propia.

La importancia otorgada al cambio social dentro de la estrategia de desarrollo sostenible ha requerido la movilización de recursos que promuevan la concienciación y sensibilización ambiental, incentivando la conformación y profesionalización de esta actividad. En este sentido, diversos factores ya apuntados anteriormente explican el impulso del sector en la última década: el apoyo de las instituciones nacionales y autonómicas, la complementariedad entre planes y programas públicos en materia ambiental y sensibilización ambiental, así como la incorporación de nuevos agentes al patrocinio de iniciativas de educación ambiental y, en menor medida, la incipiente normativa en el campo del acceso público a la información ambiental.

Las administraciones públicas se configuran como los principales impulsores del empleo de este sector en la última década. Este apoyo se ha plasmado, en primer lugar, en la integración de competencias en materia de educación e información ambiental en las estructuras administrativas responsables de los diversos niveles de la Administración: estatal, autonómico y local, a excepción de los municipios de menor tamaño, por razones evidentes de capacidad técnica y económica, lo que ha dado lugar a la creación de centros u organismos especializados en el desarrollo y ejecución de dichas competencias. Ejemplos relevantes en este ámbito son el Centro Nacional de Educación Ambiental, creado en 1987 (CENEAM), el Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA) o el Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana (CEA), creado en 1999.

Paralelamente a la puesta en marcha de departamentos y entidades públicas para el desarrollo de competencias, se ha venido desarrollando una importante labor en cuanto a definición de un marco estratégico que orientase e impulsase la actividad de educación ambiental. En el ámbito nacional, el soporte estratégico viene dado por el Libro Blanco en Educación Ambiental (1999), promovido por el conjunto de las comunidades autónomas y el Ministerio de Medio Ambiente, y que contó con la participación de sectores relevantes (administraciones, sistema educativo, asociaciones, agentes sociales y profesionales), cuyo objetivo fundamental ha sido potenciar la educación ambiental tanto en la actuación administrativa como en el sistema educativo, la gestión empresarial y las organizaciones ciudadanas. Posteriormente a la publicación del Libro Blanco, y ante la necesidad de establecer un marco de actuación adecuado en esta materia y una unificación de criterios y objetivos, diversas comunidades autónomas han llevado a cabo procesos de participación, reflexión y consenso para la elaboración de estrategias regionales de educación ambiental que determinen, a partir del conocimiento y el diagnóstico de la situación actual, los objetivos y las líneas de actuación para el presente y el futuro.

La Administración pública como impulsor de este sector no se ha limitado a la configuración de un marco estratégico de actuación, sino que también representa uno de los principales demandantes o financiadores directos de servicios en este campo, bien a través de líneas de subvención para actividades de educación ambiental destinadas a diversos agentes (centros de enseñanza no universitaria, entidades privadas sin ánimo de lucro, entidades locales, etc.), bien a través de concursos públicos para el desarrollo de campañas de educación y sensibilización ambiental que acompañan normalmente a planes autonómicos o nacionales en el ámbito del agua, los residuos, la energía y el cambio climático. Especial incidencia han tenido en los últimos años las acciones de comunicación e información que emanan del desarrollo de los planes de residuos y de los sistemas integrados de gestión de éstos, la racionalización en el consumo del agua, así como las campañas en el ámbito de la eficiencia energética en los hogares.

Otro factor impulsor del empleo en este sector en la última década ha sido la incorporación de nuevos agentes que se han sumado al patrocinio de iniciativas de educación ambiental, entre ellos grandes empresas, a impulsos de sus estrategias de res-

ponsabilidad social empresarial (RSE), y fundaciones de cajas de ahorro que han financiado campañas, actividades, equipamiento y materiales como consecuencia de la integración de las cuestiones ambientales en las acciones promovidas y financiadas por las entidades que gestionan su obra social.

Ha de destacarse la normativa derivada del Convenio de Aarhus sobre el acceso público a la información (Directiva 2003/4/CE), la participación del público en la toma de decisiones medioambientales (Directiva 2003/35/CE) y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, cuya transposición al ordenamiento jurídico español se ha concretado a través de la Ley 27/2006 (Ley Aarhus), por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, y la Ley 9/2006 (Ley de Planes y Programas) sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Este marco normativo constituye una nueva oportunidad para que la educación ambiental pueda integrar su trabajo en la gestión ambiental, imbricada en los procedimientos de toma de decisiones, si bien hasta el momento su impacto sobre el empleo ha sido limitado.

En cuanto a la distribución geográfica, las comunidades autónomas con mayor participación en el empleo de este sector son Cataluña (22,6%) y Andalucía (19,8%). Ambas comunidades presentan un relativo alto grado de especialización en este ámbito, con porcentajes más de dos puntos superiores a su participación en el empleo verde en su conjunto, lo que podría estar relacionado con una componente institucional proactiva en el campo de la educación ambiental. En la misma situación en cuanto a grado de especialización se encuentra Castilla y León, si bien su representación en el empleo es menor (7,2%). Les siguen en orden de importancia la Comunidad de Madrid y la Comunidad Valenciana, que representan el 6,9% y el 6,2% del empleo, respectivamente (Tabla 4.74 y Figura 4.133).

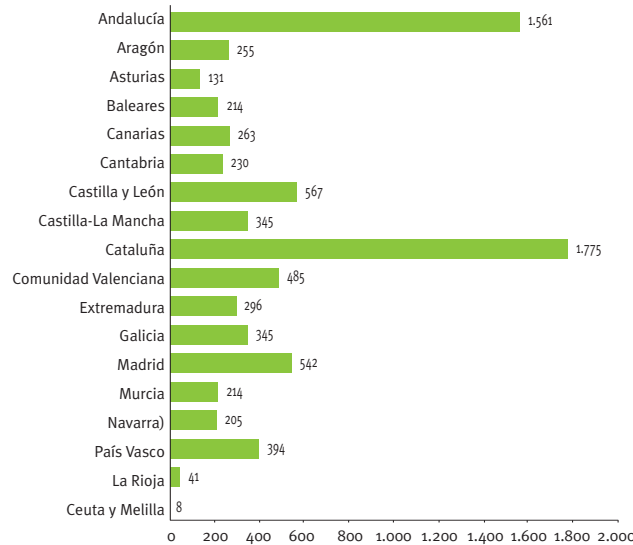
Tabla 4.74. Distribución del empleo por comunidades autónomas.

Comunidades autónomas	Empleos en Educación e Información Ambiental	%	Distribución porcentual del empleo verde total por CCAA
Andalucía	1.561	19,8%	17,2%
Aragón	255	3,2%	3,7%
Asturias	131	1,7%	1,9%
Baleares	214	2,7%	2,1%
Canarias	263	3,3%	2,7%
Cantabria	230	2,9%	1,0%
Castilla y León	567	7,2%	5,8%
Castilla-La Mancha	345	4,4%	4,3%
Cataluña	1.775	22,6%	17,6%
Comunitat Valenciana	485	6,2%	10,2%
Extremadura	296	3,8%	2,0%
Galicia	345	4,4%	4,6%
La Rioja	41	0,5%	1,1%
Madrid	542	6,9%	11,8%
Murcia	214	2,7%	2,9%
Navarra	205	2,6%	1,8%
País Vasco	394	5,0%	4,6%
Ceuta y Melilla	8	0,1%	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>7.871</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

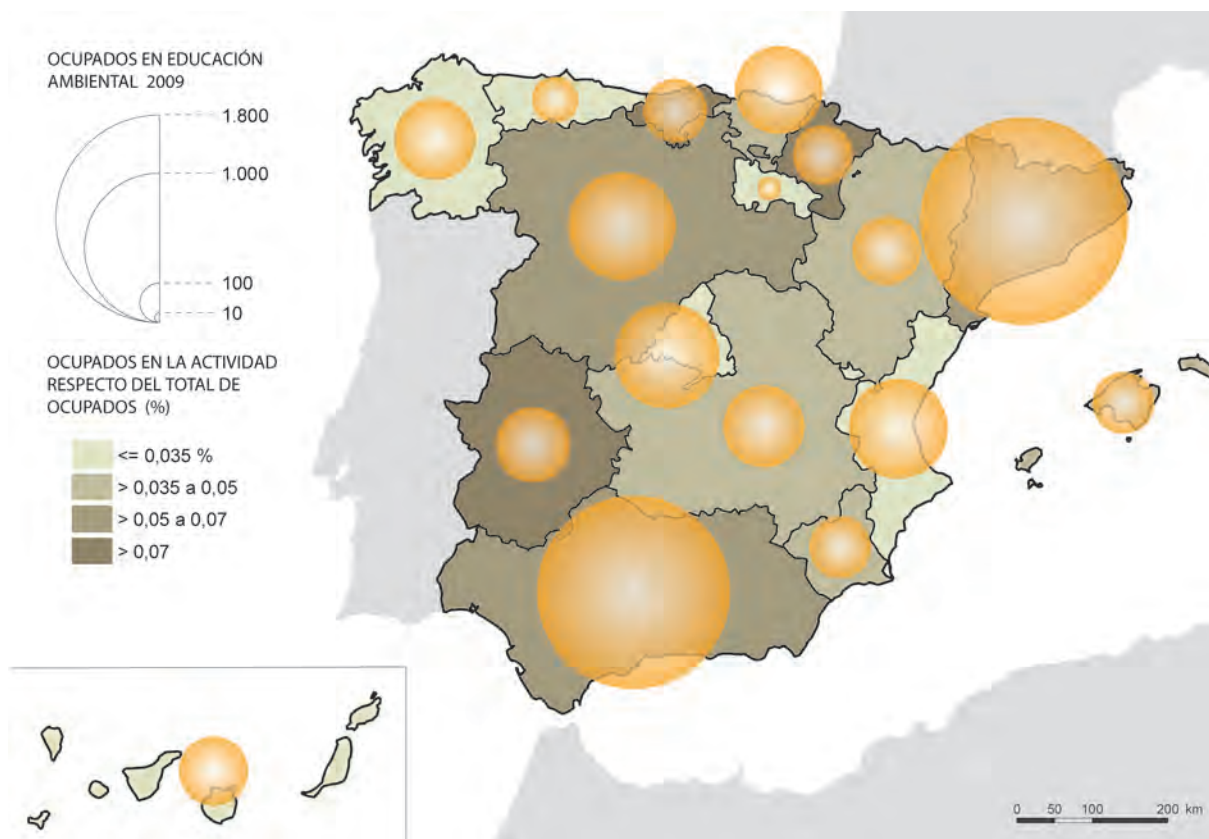
<sup>1</sup> Sin ánimos de ser exhaustivo, se citan las siguientes: Estrategia Galega de Educación Ambiental (1999), Estrategia Navarra de Educación Ambiental (2001), Estrategia de Educación Ambiental de Cantabria (2004), Estrategia de Educación Ambiental de Castilla y León (2003-2007), Plan Regional de Educación Ambiental de Castilla-La Mancha (2003), Estrategia Aragonesa de Educación Ambiental (2003), Estrategia Catalana d'Educació Ambiental (2003), Estrategia Balear d'Educació Ambiental (2003), Estrategia de Educación Ambiental de la Región de Murcia (2003), Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (2004-2010), Estrategia Valenciana de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (en desarrollo) o Estrategia Extremeña de Educación Ambiental (en desarrollo).

**Figura 4.133.** Distribución del empleo del sector de educación e información ambiental por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 4.24.** Empleo verde en educación ambiental por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

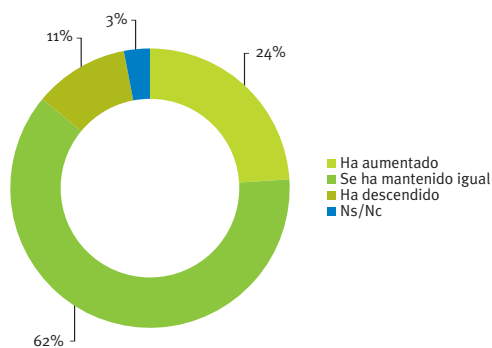
Nota: Para Ceuta y Melilla únicamente existen datos agregados, y suman ocho empleados.

Como se verá más adelante, el actual contexto de crisis parece no haber afectado en exceso hasta el momento a las entidades que operan en este mercado, dada la mayor dependencia respecto a las iniciativas públicas y el aún escaso peso de la aportación privada. Algunos informantes clave apuntan, sin

Los resultados del trabajo de campo (Figura 4.134) muestran que, en términos generales, la evolución del empleo en el sector de educación e información ambiental ha sido claramente positiva en los últimos tres años, situándose por encima de la media del resto de sectores de la economía verde, si bien el impacto general sobre el empleo ha de ser considerado moderado debido al reducido tamaño del sector. En este sentido, ha de señalarse que el porcentaje de organizaciones de esta actividad que manifiestan haber reducido el número de empleados (11%) se encuentra muy por debajo de las expresadas por el conjunto de la economía verde (27%). Por otra parte, un elevado número de empresas ha logrado mantener estable el empleo (62%), mientras que un 24% lo ha aumentado, lo que indica que, aunque positivo en general, los resultados a nivel empresarial han sido dispares.

embargo, que las empresas y entidades del sector comienzan a percibir un menor volumen de actividad en materia de contratación pública y licitación, en un contexto marcado por la reordenación de los presupuestos públicos

**Figura 4.134.** Evolución del empleo verde en los últimos tres años según la experiencia de las empresas analizadas en el sector de educación e información ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la intensidad de los cambios en el empleo, el análisis de los resultados por tasas de crecimiento o disminución permite observar que no sólo es mayor el porcentaje de empresas en las que se han generado nuevos puestos de trabajo, sino también que la intensidad de generación ha sido superior a la de destrucción. Mientras que el 18,3% de las empresas de la muestra ha registrado un crecimiento en el empleo superior al 10%, el decrecimiento superior al 10% tan sólo ha sido declarado por un 8,2%. La excepción a esta tendencia creciente son los trabajadores autónomos, si bien su representatividad en términos de volumen de empleo generado es muy reducido (1,1% de total) (Tabla 4.75).

**Tabla 4.75.** Evolución del empleo según el tamaño de la empresa.

Evolución del empleo	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores				Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	
Ha aumentado mas del 50%	0,0%	4,0%	0,0%	12,6%	4,3%
Ha aumentado entre el 25% y el 50%	0,0%	4,8%	0,0%	0,0%	4,0%
Ha aumentado entre el 10% y el 25%	0,0%	9,4%	100,0%	27,9%	10,0%
Ha aumentado menos del 10%	0,0%	6,5%	0,0%	5,8%	5,9%
Se ha mantenido igual	88,3%	61,2%	0,0%	43,2%	62,0%
Ha descendido menos del 10%	0,0%	2,3%	0,0%	10,4%	2,7%
Ha descendido entre el 10% y el 25%	0,0%	3,0%	0,0%	0,0%	2,6%
Ha descendido entre el 25% y el 50%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	1,9%
Ha descendido más del 50%	11,7%	3,3%	0,0%	0,0%	3,8%
NS/NC	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	2,8%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8.4. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación del sector

##### 4.8.4.1. Expectativas de crecimiento de la facturación

La educación y la información ambiental representan herramientas de una importancia crítica para promover el desarrollo sostenible, utilizando como vehículo el cambio de valores, creencias, actitudes y comportamientos de la población. La educación ambiental se configura, en este contexto, como una dimensión fundamental de cualquier estrategia que pretenda abordar tanto la mejora en la gestión de un aspecto concreto de la problemática ambiental (residuos, aguas, conservación de espacios naturales...) como un cambio de modelo económico y de sociedad, y cobra especial relevancia, en este sentido, la lucha contra el cambio climático.

En un contexto de crisis económica como el actual, y dadas las serias dificultades presupuestarias de los entes públicos, resulta lógico imaginar que las actividades de educación ambiental verán mermadas sus fuentes de financiación. Los informantes clave entrevistados señalan, sin embargo, que, más allá de un estancamiento coyuntural de los presupuestos públicos destinados a financiar actuaciones en materia de

educación ambiental, se dan las condiciones necesarias para que, una vez superada la crisis económica, el impulso público cobre de nuevo fuerza. Es decir, el más que previsible incremento de fondos públicos para poner en marcha políticas de adaptación y mitigación del cambio climático estará necesariamente acompañado por actuaciones de calado en materia de educación, sensibilización e información ambiental. Un ejemplo de este tipo de actuaciones son las recientes iniciativas en materia de movilidad sostenible (fomento del uso de la bicicleta, por ejemplo) y eficiencia energética en los hogares y en los puestos de trabajo puestas en marcha por diversas administraciones públicas y por agentes privados. En este contexto de evolución favorable a medio plazo, el sector de la educación e información ambiental ha de ser considerado a medio plazo un yacimiento de empleo con elevado potencial de expansión.

También será relevante la creación de puestos de trabajo ligados a la puesta en marcha de servicios de interpretación ambiental y al desarrollo de procesos de participación pública, si bien en el primero de los casos los empleos han sido considerados en la actividad de gestión de espacios naturales protegidos y, en el segundo, están relacionados con la actividad de consultoría e ingeniería ambiental. Por otro lado, en el



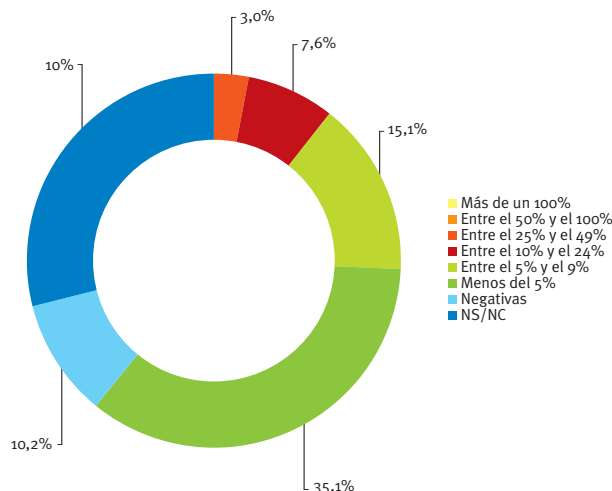
campo del periodismo ambiental es cada vez más relevante la necesidad de las empresas de dar a conocer sus acciones ambientales y de responsabilidad social empresarial, más como una tendencia dentro de la actividad que como una fuente directa de creación de empleo.

Otro aspecto que podría tener especial incidencia en el empleo es el desarrollo y despliegue de las tecnologías de la información y la comunicación, que están abriendo todo un nuevo abanico de posibilidades para estas actividades, en lo que podría denominarse un nuevo paradigma de información y educación ambiental virtual, que se constituye en fuerza de expansión futura de este sector.

En este contexto de incertidumbre acerca de la evolución a corto plazo de las asignaciones presupuestarias públicas y de la evolución de los programas de entidades privadas (cajas de ahorro y sus fundaciones), no es de extrañar que el grado de incertidumbre entre las empresas del sector con respecto al crecimiento de la facturación en el corto plazo sea elevado (Figura 4.135), muy por encima de lo expresado por el conjunto de empresas que operan en la economía verde. Cerca de un 28,9% de empresas no se ha sentido capaz de poder formular perspectivas, en una u otra dirección, sobre el crecimiento en los próximos tres años de la facturación, lo que sólo ha ocurrido en el 19% en el conjunto de la economía verde.

En el colectivo de empresas que sí establecen previsiones respecto a la evolución en el corto plazo de su facturación, las expectativas son, en la mayor parte de los casos, de débil o moderado crecimiento, pues un 50,2% de ellas no espera aumentos de la facturación superiores al 10%. Cabe señalar, sin embargo, que este sector presenta el menor porcentaje de empresas con expectativas de disminución de la facturación para los próximos tres años (10,2%), mientras que en la economía verde en su conjunto este colectivo representa el 19,5%.

Figura 4.135. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de educación e información ambiental para los próximos tres años.



Fuente: Elaboración propia.

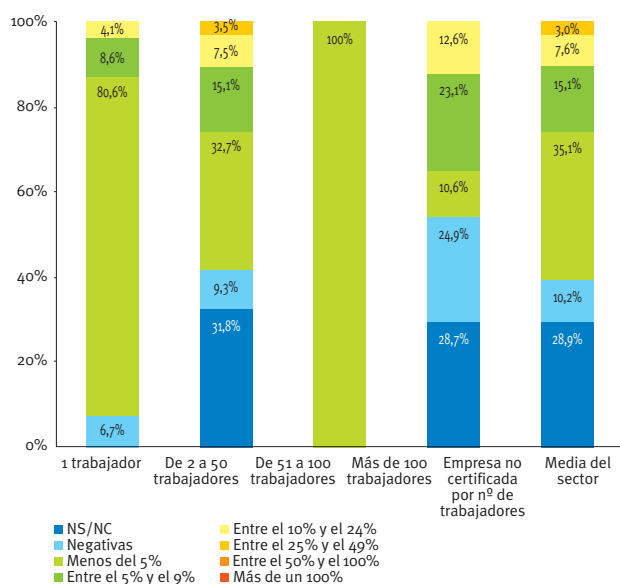
Dado que la práctica totalidad del empleo (97,9%) se sitúa en el grupo de empresas de 2 a 50 empleados, el análisis de las perspectivas de ese grupo nos permitirá deducir la tendencia del sector en su conjunto. En este intervalo de tamaño, el porcentaje de empresas que espera un incremento de la facturación superior al 5% asciende al 26,1%, porcentaje que si bien está alejado de las tasas previstas de crecimiento de otros sectores de lo que se ha venido denominando economía verde genuina (energías renovables o servicios ambientales a empresas), no es desdeñable. Por su parte, el colectivo de autónomos, aunque apenas espera disminución de su actividad, tampoco espera incrementos significativos, pues en el 80% de los casos el crecimiento previsto es menor al 5% (Tabla 4.76 y Figura 4.136).

Tabla 4.76. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.

Evolución del empleo	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores					Media del sector
	1 trabajador	De 2 a 50 trabajadores	De 51 a 100 trabajadores	Empresas no clasificadas según nº de trabajadores	Media del sector	
Más de un 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 50% y el 100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Entre el 25% y el 49%	0,0%	3,5%	0,0%	0,0%	3,0%	3,0%
Entre el 10% y el 24%	4,1%	7,5%	0,0%	12,6%	7,6%	7,6%
Entre el 5% y el 9%	8,6%	15,1%	0,0%	23,1%	15,1%	15,1%
Menos del 5%	80,6%	32,7%	100,0%	10,6%	35,1%	35,1%
Negativas	6,7%	9,3%	0,0%	24,9%	10,2%	10,2%
NS/NC	0,0%	31,8%	0,0%	28,7%	28,9%	28,9%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.136.** Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

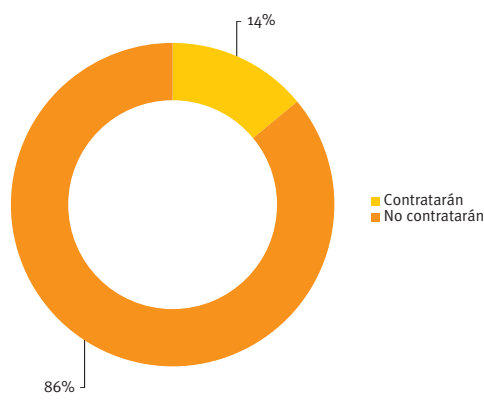
En conjunto, la estimación de la previsión de crecimiento de la facturación para este sector se sitúa entre el 1,7% y el 2,2% anual. Al tratarse de una actividad poco afectada por el incremento de productividad, parece lógico deducir que podrían esperarse incrementos no desdeñables, en la actual coyuntura, del empleo en los próximos años. Esta previsión ha de ser, sin embargo, matizada con las cuestiones ya comentadas previamente: la elevada sensibilidad de las actividades presentes en este sector respecto a las políticas públicas, los programas de entidades privadas (cajas de ahorro y sus fundaciones) y las acciones de comunicación e información que emanan del desarrollo de los planes públicos en materia ambiental (residuos, sistemas integrados de gestión, eficiencia energética).

#### 4.8.4.2. Previsión de crecimiento del empleo en el corto plazo

En coherencia con las expectativas de facturación, un número no desdeñable de empresas tiene intención de llevar a cabo nuevas contrataciones. El 14% de las entidades del sector tiene intención de incrementar su plantilla a corto plazo, lo que resulta al menos curioso en un contexto político-económico tan complejo como el actual (Figura 4.137). Esta previsión de contratación se sitúa ligeramente por encima de las efectuadas por el conjunto de la economía verde.

Esta mayor expectativa de creación de empleo se explicaría en parte por el carácter muy intensivo en mano de obra de este sector, que requiere de profesionales adicionales para asumir nuevas tareas (campañas de educación y sensibilización, gestión de centros de educación e interpretación...). Pero también responde a nuevos desarrollos de esta actividad, como las granjas-escuela, los cursos de sensibilización a escolares, las actividades de comunicación relacionadas con los sistemas integrados de gestión de residuos o los planes de gestión de residuos urbanos, etc.

**Figura 4.137.** Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8.4.3. Factores limitantes a la generación de empleo

El trabajo de campo realizado permite conocer cuáles son los principales factores limitantes del crecimiento de las empresas del sector. El factor más ponderado ha sido la actual crisis económica (63,3%), si bien la percepción del papel depresivo de este problema es mucho menor de la que experimentan las empresas de la economía verde en su conjunto (86,8%). Este fenómeno parece responder a las características intrínsecas del sector, que lo hacen poco dependiente de la demanda de empresas privadas, así como a la importancia de esta actividad en toda estrategia de desarrollo sostenible. Sin embargo, este factor (elevada dependencia de financiación institucional) si que podrá tener relevancia en la medida en que la crisis fiscal y los problemas sociales que genera la crisis económica obliguen a las administraciones públicas a ajustar el gasto y ser más selectivas. En este sentido, los informantes clave entrevistados señalan que este proceso ya es perceptible entre las entidades del sector, que están viendo reducidos tanto el número de proyectos como las partidas presupuestarias asignadas a ellos.

La débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos toma en esta actividad un mayor protagonismo que en el resto de sectores de la economía verde, al ser considerada por un 40,3% de las empresas como uno de los principales frenos al crecimiento de la educación e información ambiental. Sin género de dudas, esta valoración responde a la mayor proximidad de los profesionales del sector a la conciencia colectiva, y el papel que en su sistema de interpretación de la problemática ambiental cobran los valores, creencias, actitudes y comportamientos de los ciudadanos, lo que, a su vez, influye en la demanda pública.

Otros factores identificados son la elevada inversión que supone para la empresa, en general, las actuaciones ambientales (28,8%), la no consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad (21,1%) y la aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales (20,3%) (Tabla 4.77).

**Tabla 4.77.** Principales obstáculos a la expansión del sector de educación e información ambiental.

Principales obstáculos percibidos	%
Actual crisis económica	63,3%
Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos	40,3%
Elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones ambientales	28,8%
No consideración por parte de las empresas de la actuación ambiental como factor de competitividad	21,1%
Aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales	20,3%
Bajo grado de cumplimiento de la legislación y el poco control ejercido por parte de la administración	16,9%
Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación ambiental	15,3%
Legislación ambiental poco exigente	11,8%
Otros factores	11,5%
Bajo nivel de desarrollo de la tecnología	9,4%
NS/NC	15,4%

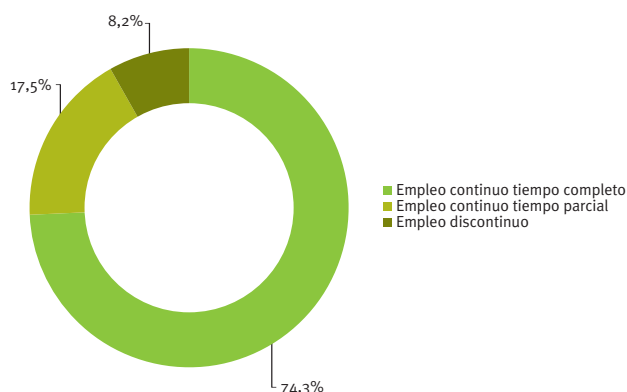
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8.5. Caracterización del empleo en el sector

##### 4.8.5.1. Relaciones laborales

La naturaleza de las actividades desarrolladas en el sector de la educación ambiental (campañas de información, sensibilización y comunicación, cursos formativos, campañas escolares, etc.), caracterizadas por una elevada temporalidad y estacionalidad, explican la mayor presencia de figuras de contratación diferentes al empleo continuo de tiempo completo. A diferencia del resto de sectores analizados en la economía verde, en los que el empleo continuo a tiempo completo representa entre un 94% y un 98% de la contratación, en la educación e información ambiental esta figura de contrato representa tan sólo el 74,3%. Respondiendo a la necesidad de una mayor flexibilidad de las tareas realizadas en este sector, el empleo continuo a tiempo parcial alcanza un nivel relativamente significativo (17,5%), al igual que el empleo discontinuo, que afecta al 8,2% de los empleados (Figura 4.138).

**Figura 4.138.** Distribución del empleo en el sector de educación e información ambiental según el tipo de contrato.



Fuente: Elaboración propia.

Es de destacar que las organizaciones de educación e información ambiental cuentan con un grupo de profesionales, el núcleo duro, que se ocupa principalmente del diseño y coordinación de proyectos, así como de la búsqueda de financiación,

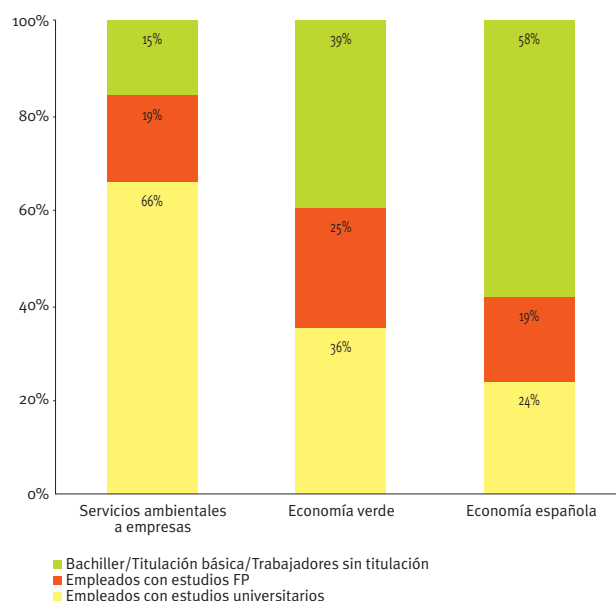
mientras que para la ejecución de campañas, programas específicos de educación y comunicación, se contratan trabajadores temporales o a tiempo parcial, dependiendo de la demanda y la continuidad de los proyectos que haya que desarrollar.

En el campo del periodismo ambiental, los expertos señalan que la contratación temporal, es decir, el empleo discontinuo, es cada vez mayor, al utilizarse contratos en prácticas que permiten realizar las tareas que la empresa precisa al tiempo que se forma y especializa a los becarios. Otra forma de relación laboral muy frecuente en el sector es la contratación de los servicios profesionales de freelance para desarrollar programas concretos (colaboraciones).

##### 4.8.5.2. Nivel de formación de los trabajadores

El nivel de formación de este sector es muy elevado en comparación al promedio de la economía verde y de la economía española. Al tratarse de una actividad muy intensiva en conocimiento, se demandan básicamente trabajadores con titulación universitaria (66%) o formación profesional (19%) (Figura 4.139). Tan sólo el 15% de los empleados del sector son bachilleres con titulación básica o sin titulación alguna. Este colectivo, así como parte de los que cuentan con titulación de estudios profesionales, desarrollan fundamentalmente tareas administrativas y de apoyo al desarrollo de los proyectos (desde la presentación a los concursos hasta las tareas de justificación, pasando por el seguimiento y control de la actividad objeto del proyecto).

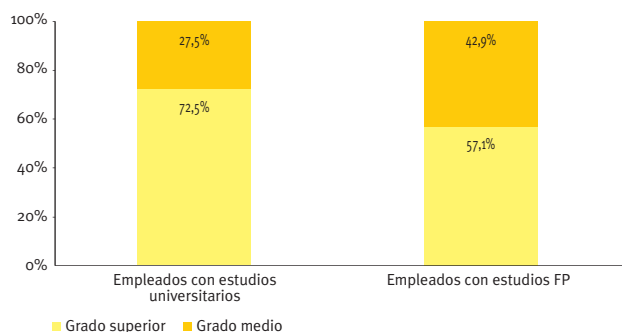
**Figura 4.139.** Distribución del empleo en el sector de educación e información ambiental según el nivel de formación.



Fuente: Elaboración propia.

El grado de formación predominante en los trabajadores con estudios universitarios es el superior. Sin embargo, en el caso de los trabajadores con estudios de formación profesional existe una mayor participación de los que cuentan con un grado medio de formación (Figura 4.140).

**Figura 4.140.** Grado de formación en los trabajadores del sector de educación e información ambiental según nivel formativo.



Fuente: Elaboración propia.

A pesar del carácter educativo y de comunicación de las actividades del sector, sus trabajadores proceden de diferentes especialidades, que se complementan y enriquecen bajo el enfoque multidisciplinar de la materia ambiental (Tabla 4.78).

**Tabla 4.78.** Perfiles profesionales asociados a la educación e información ambiental.

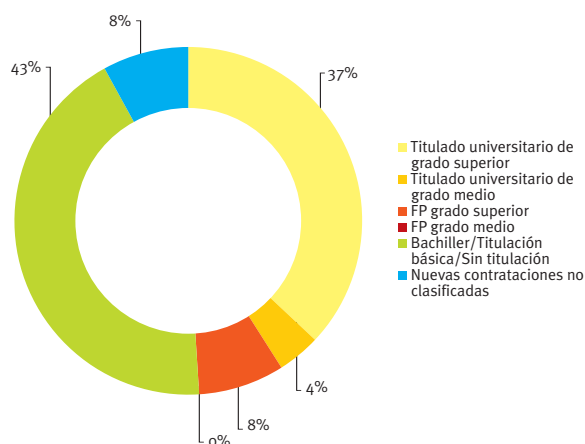
SECTOR: EDUCACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Educador ambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura ; FP Grado Superior; Bachiller. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Técnico forestal), Licenciaturas (Biología, Ciencias Ambientales, Geografía e Historia, Sociología, Ciencias del Mar, Psicología, Economía, Derecho), Diplomaturas (Magisterio) CF Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos; CF Animación Sociocultural.
<b>Coordinador de equipos de educación ambiental/director de centro de educación ambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura. ESPECIALIDAD: Ingenierías (Técnico forestal), Licenciaturas (Biología, Ciencias Ambientales, Geografía e Historia, Sociología, Ciencias del Mar, Psicología, Economía, Derecho), Diplomaturas (Magisterio).
<b>Técnico especialista en información ambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura; FP grado superior Bachiller. ESPECIALIDAD: Diplomatura (Biblioteconomía y Documentación, Magisterio); Licenciaturas (Ciencias ambientales; Biología; Filología, Historia). Al tratarse de un área multidisciplinar, cualquier especialidad relacionada con instrumentos sociales o medio ambiente puede ser válida.
<b>Informador ambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura; Bachiller. ESPECIALIDAD: Al tratarse de un área multidisciplinar cualquier especialidad relacionada con instrumentos sociales, información o medioambiente puede ser válida, así también se está demandando a personas sin cualificación para realizar tareas de información ambiental básica a pie de calle o puerta a puerta.
<b>Periodista ambiental</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: Licenciatura o diplomatura. ESPECIALIDAD: Licenciaturas (Periodismo, Ciencias de la Información), Diplomado en TIC.

Fuente: Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2008 y elaboración propia.

#### 4.8.6. Formación requerida en las nuevas contrataciones

Las nuevas contrataciones previstas en la educación e información ambiental parecen evidenciar un cambio en la demanda de perfiles profesionales del sector. Según los resultados de la muestra analizada, el sector priorizaría, al mismo nivel que los titulados universitarios, la contratación de bachilleres o personas con titulación básica o sin titulación (un 43% de los nuevos puestos de trabajo corresponde a bachilleres y otro 43% a titulados universitarios) (Figura 4.141).

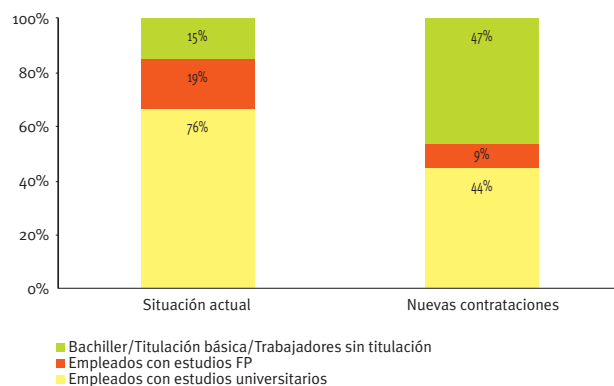
**Figura 4.141.** Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

Esta distribución del nuevo empleo no concuerda con la composición actual del empleo según niveles educativos, donde los empleados con perfiles formativos de bajo nivel (bachilleres, titulación básica o sin titulación) no superaban el 15%. Este cambio radica en la demanda coyuntural y temporal de informadores ambientales relacionados con grandes campañas de comunicación que requieren trabajo a pie de calle o la comunicación puerta a puerta, así como a puestos de trabajo de menor cualificación relacionados con entidades de educación ambiental atípicas, como son, por ejemplo, las granja-escuela, donde se requiere personal para el cuidado de animales e instalaciones (Figura 4.142).

**Figura 4.142.** Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de educación e información ambiental con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.



Fuente: Elaboración propia.

Dada la composición multidisciplinar de los equipos de educación e información ambiental, la demanda curricular para las nuevas contrataciones es muy diversa, combinándose formaciones de carácter técnico con otras más propias de las ciencias sociales:

**Educación ambiental**

- Ingeniería técnica forestal.
- Licenciatura en biología.
- Licenciatura en ciencias ambientales.
- Licenciatura en ciencias del mar.
- Licenciatura en geografía.
- Licenciatura en sociología.
- Diplomatura en bibliotecología y documentación.
- Diplomatura en magisterio.
- Ciclo formativo en animación sociocultural.

**Información ambiental**

- Diplomatura en bibliotecología y documentación.
- Ciencias de la información.
- Licenciatura en periodismo.
- Diplomatura en tecnologías de la información y comunicación.

**4.8.7. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector**

Dado su cometido y naturaleza, el sector de educación ambiental manifiesta un interés especial por la capacitación permanente de sus trabajadores en distintas áreas temáticas relacionadas con el medio ambiente. En este sentido, las valoraciones sobre el interés que merecen distintas materias de formación ambiental a las empresas del sector analizadas reflejan un interés elevado (de más de 6 puntos) y medio alto (entre 5 y 6 puntos) en la mayoría de materias propuestas en la encuesta.

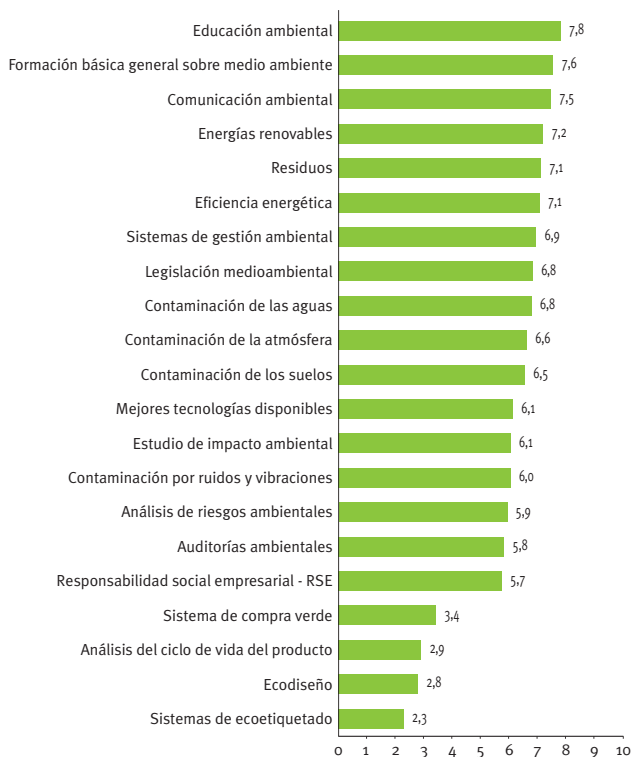
Como era de esperar, la formación en educación ambiental (diseño de unidades didácticas, puesta en marcha de campañas de sensibilización, etc.) resulta una necesidad básica en los trabajadores del sector (valoración media de 7,8). Otras materias altamente relacionadas con el ámbito competencial del educador y del informador ambiental, como la formación básica en medio ambiente (7,6) y la comunicación ambiental (7,5), fueron, asimismo, bien valoradas. Por detrás de éstos figuran, en una posición destacada, temáticas muy acordes con los principales aspectos tratados en las campañas de educación y sensibilización ambiental institucionales: energías renovables (7,2), residuos (7,1) y eficiencia energética (7,1).

La formación relativa a sistemas de gestión ambiental, legislación ambiental, contaminación de aguas, atmósfera, suelos, ruido, mejores tecnologías disponibles y estudios de impacto ambiental también obtuvieron valoraciones altas (entre 6 y 7 puntos).

En contraposición con el elevado interés en materias cada vez más generalizadas entre los distintos agentes económicos y sociales, cabe resaltar el bajo interés de este sector (entre 2,3 y 3,4 puntos) en herramientas más novedosas y especializadas, como las enmarcadas en la política integrada de producto (sistema de compra verde, ecodiseño, análisis de ciclo de vida del producto y sistema de ecoetiquetado) (Figura 4.143). Si bien no todas estas materias afectan a las actividades de las

empresas de este sector (por ejemplo, el análisis del ciclo de vida del producto o el ecodiseño), materias como el ecoetiquetado o la compra verde sí son fundamentales para la educación e información ambiental, al ser su participación obligada para difundir entre los consumidores el significado y valor de estas herramientas como instrumentos estratégicos, por mediación del mercado, de desarrollo sostenible.

**Figura 4.143.** Valoración de las necesidades de formación ambiental en el sector de educación e información ambiental (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).



Fuente: Elaboración propia.

Otras necesidades formativas señaladas por los informantes clave son las que se detallan a continuación:

- Formación técnica básica relacionada con los diferentes ámbitos de la gestión ambiental: conservación de la biodiversidad, residuos, agua, energía, movilidad, contaminación atmosférica, etc.
- Técnicas de gestión relacionadas con la participación pública.
- Gestión de equipamientos de educación ambiental.
- Gestión de la información y la comunicación.

Un excelente indicador de las necesidades de formación específicas de esta actividad lo constituye el programa formativo del CENEAM, diseñado a partir de los resultados de la encuesta sobre necesidades formativas realizada por el propio centro:

- Propuestas educativas para la intervención ambiental.
- Educación ambiental y cambio climático.
- Paseos para descubrir el entorno: diseño de itinerarios interpretativos.
- Mecanismos de evaluación y seguimiento de agendas 21 escolares.

- Diseño de procesos de participación ambiental.
- El camino escolar, una propuesta participada para la movilidad sostenible y segura.
- Juegos para la educación ambiental.
- Información y documentación ambiental.
- Curso básico de educación ambiental (en línea)
- Agenda 21 local: una herramienta para la búsqueda de la sostenibilidad (en línea).
- Curso de participación ciudadana en la gestión ambiental.

Por otro lado, en el campo específico de la información ambiental, los expertos entrevistados señalan la importancia de la formación en materias relacionadas con el periodismo ambiental en línea y las nuevas tecnologías de la información y comunicación, así como las tecnologías multimedia.

#### 4.8.8. Relaciones económicas y organización empresarial del sector

##### 4.8.8.1. Organización del sector

El proceso de asociacionismo en las empresas de educación e información ambiental ha sido progresivo, pero muy lento (Tabla 4.79). A día de hoy, los expertos entrevistados coinciden en que el grado de asociacionismo, a pesar de los avances conseguidos, aún es manifiestamente mejorable.

En los últimos años se viene desarrollando un seminario anual de asociaciones de educación ambiental que forman parte de los grupos de trabajo del Centro Nacional de Educación Ambiental, donde se intentan identificar las principales dificultades y potencialidades de acciones conjuntas a nivel nacional para incentivar la educación ambiental. Iniciativas de este tipo ponen de relieve el esfuerzo del sector por alcanzar una mayor organización entre las empresas y profesionales, con el objeto de generar efectos sinérgicos.

**Tabla 4.79.** Principales asociaciones de educación ambiental presentes en España.

Nombre de la asociación	Comunidad Autónoma
Asociación de Educación Ambiental de Madrid - AEA Madrid	Madrid
Asociación de Educadores Ambientales de Castilla y León - RED	Castilla y León
Asociación de Educación Ambiental de la Región de Murcia - ASEARM	Murcia
Asociación de Equipamientos para la Educación Ambiental de Euskadi - HABEA	País Vasco
Asociación Valenciana de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible - AVEADS	C. Valenciana
Sociedad Balear de Educación Ambiental - SBEA	Islas Baleares
Sociedad Gallega de Educación Ambiental - SGEA	Galicia
Asociación para la Naturaleza y los Recursos de Extremadura - ADENEX	Extremadura
Asociación para la promoción de la Educación Ambiental en Cantabria - APEAC	Cantabria
Asociación de Profesionales de Educación Ambiental en Navarra - APEANA	Navarra
Sociedad Andaluza de Educación Ambiental - SAEA	Andalucía
Asociación de Educadores Ambientales de Aragón - AEDUCA	Aragón
Sociedad Catalana de Educación Ambiental - SCEA	Cataluña

Fuente: Elaboración propia.

Cabe, además, destacar que recientemente se ha creado la Federación de Entidades de Educación Ambiental (FEEA), que agrupa a diversas asociaciones autonómicas y que se plantea diversos objetivos relacionados con la promoción, formación, investigación y colaboración entre entidades en el ámbito de la educación ambiental.

En el caso de la información ambiental, cabe resaltar el papel desempeñado por la Asociación de Periodistas de Información Ambiental en España (APIA), que agrupa a la mayor parte de profesionales en este campo informativo (150 socios en el año 2009).

Paralelamente al proceso de desarrollo asociativo del sector, o tal vez como consecuencia de éste, la cooperación interempresarial comienza a ser una práctica cada vez más habitual, a la que se recurre para concursar en contratos públicos de cierta envergadura.

##### 4.8.8.2. Origen del capital de las empresas

Como ocurre con las empresas de servicios ambientales, las organizaciones empresariales de este sector son muy intensivas en capital humano y poco en capital físico, por lo que los niveles de inversión inicial no son muy elevados. En consecuencia, se trata de una actividad con muy pocas barreras de entrada, lo que explica una estructura empresarial conformada por un amplio espectro de pequeñas empresas que operan fundamentalmente en el ámbito local y autonómico. Se trata, además, de un sector joven, en pleno desarrollo de sus capacidades y muy dependiente de la financiación pública y de la detección de necesidades en materia de educación ambiental de agentes locales (entidades locales, centros de enseñanza...) o autonómicos (campañas, gestión de centros o equipamientos de educación ambiental). En este contexto, el origen del capital de las empresas es nacional, con una componente autonómica relevante, y no se ha identificado la presencia de empresas que contaran con capital procedente de países de la Unión Europea.

##### 4.8.8.3. Nivel tecnológico del sector

Al igual que ocurre con el sector de servicios ambientales a empresas, el desarrollo tecnológico en la educación e información ambiental se centra en los avances en el conocimiento científico y técnico relacionados con las nuevas técnicas educativas o nuevas tecnologías de la comunicación, así como su aplicación y desarrollo en la propia actividad profesional.

En este sentido, las principales novedades o innovaciones tecnológicas del sector están referidas a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las nuevas herramientas generadas por las TIC han venido a paliar las dificultades de índole más práctica para difundir la información y el conocimiento generado, tanto en los circuitos científicos que se ocupan de la disciplina (relativamente minoritarios), como en el ámbito más ligado a la práctica educativa.

La formación y el periodismo en línea han servido para descentralizar y democratizar todos los campos del conocimiento, entre ellos la educación e información ambiental. Esta realidad ha hecho que un número significativo de personas y colectivos

que llevan años trabajando en la educación ambiental puedan proyectar y compartir, fuera de su círculo más inmediato, experiencias y saberes adquiridos que difícilmente tienen cabida en los medios de difusión convencionales.

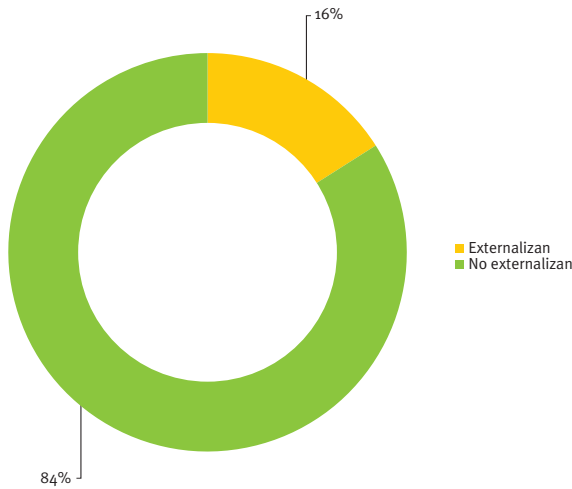
Por otra parte, la nueva normativa de acceso a la información ambiental incorpora obligaciones respecto al tratamiento y disponibilidad de la información, que sólo puede contemplarse mediante el uso de las TIC.

**4.8.9. Efecto arrastre**

Tan importante para el desarrollo de la economía verde como las actividades que la componen y distinguen son los efectos indirectos que éstas generan en otras actividades de la economía convencional. En este epígrafe se analizan un conjunto de relaciones del sector de educación ambiental con su entorno productivo con el objeto de conocer la naturaleza e importancia del efecto arrastre que genera en el resto de la economía española. Para realizar este análisis, debe tenerse en cuenta el escaso peso cuantitativo de la educación ambiental y sus características funcionales, pues estos factores ya anticipan que el efecto arrastre de este sector será poco significativo.

La información generada en el trabajo de campo confirma esta suposición. En comparación con el resto de sectores analizados, la educación e información ambiental cuenta con el menor porcentaje de empresas que externalizan algún bien o servicio (16%), quedando muy por debajo de la media de la economía verde (32%) (Figura 4.144).

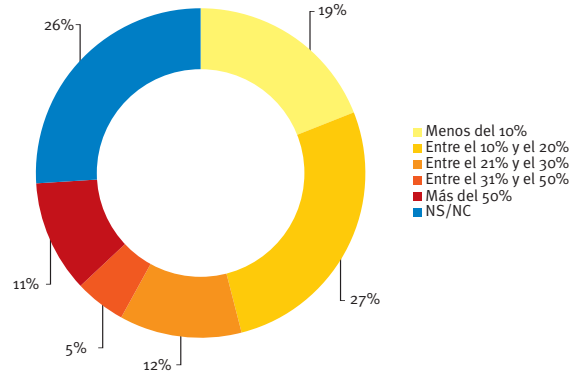
**Figura 4.144.** Externalización en las empresas del sector de educación e información ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la externalización realizada representa, en la mayoría de los casos (el 46% de las empresas que externalizan), una cifra poco significativa (inferior al 20% de la cifra de negocio), lo que refleja un débil proceso de externalización (Figura 4.145).

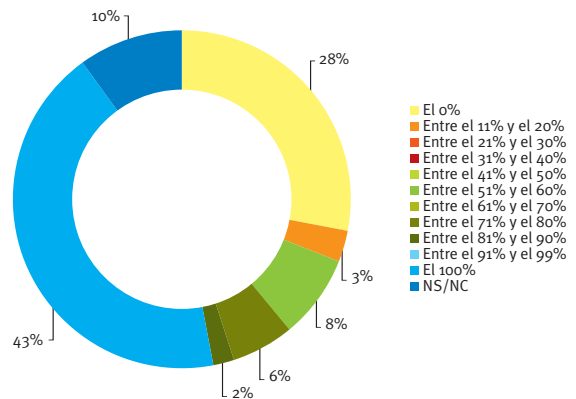
**Figura 4.145.** Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas del sector de educación e información ambiental que representa la externalización de bienes y servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Esta externalización de tareas y funciones recae en un 43% de los casos en empresas externas a la economía verde, en especial de las actividades de diseño, edición, imprenta, comunicación, etc., y otras de soporte gráfico a la actividad de educación e información ambiental (Figura 4.146).

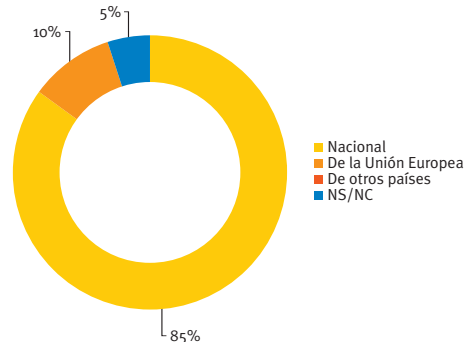
**Figura 4.146.** Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, y como es fácil deducir, dadas las características funcionales del sector, la actividad externalizada se queda dentro de las fronteras nacionales. El 85% de dicha actividad la realizan empresas españolas, y sólo el 10% empresas del resto de la Unión Europea (Figura 4.147).

**Figura 4.147.** Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.



Fuente: Elaboración propia.

## 4.8.10. Análisis DAFO del sector de educación e información ambiental

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Escasa capacidad de oferta</b> El reducido tamaño medio de las entidades que operan en el sector, su carácter local, así como la aún escasa cooperación interempresarial limitan la capacidad de oferta de los servicios de educación ambiental.</li> <li>· <b>Elevada dependencia de la financiación pública</b> La escasa presencia de agentes privados demandantes de servicios de educación ambiental condiciona una elevada dependencia de la financiación pública.</li> <li>· <b>Falta de formación y cualificación en las nuevas tecnologías de información</b> El nuevo modelo de negocio de información y educación ambiental en línea requiere formación específica en el uso de las nuevas tecnologías (medios multimedia, manejo de Internet, etc.) para ser aprovechada, formación que actualmente se percibe como una carencia en los profesionales del sector.</li> <li>· <b>Falta de un modelo de negocio on-line</b> Las nuevas herramientas de comunicación relacionadas con las TIC no están siendo plenamente utilizadas, debido a la falta de un modelo de negocio en línea que permita la consolidación de apuestas informativas en la red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Crisis económica</b> Frente a una situación de crisis, la financiación de proyectos educativos o de concienciación ambiental, tanto por parte de la Administración pública como de las fundaciones y empresas, puede quedar aparcada con el objeto de priorizar otros aspectos que requieran una actuación urgente a corto plazo. En este sentido, se puede esperar un estancamiento o disminución del empleo en este sector en el corto plazo.</li> <li>· <b>Intrusismo de empresas en el ámbito de la educación ambiental</b></li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Incremento del asociacionismo empresarial</b> Factor que ha contribuido al reconocimiento del perfil profesional del educador ambiental y que ha conferido una mayor estructuración al sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Políticas públicas</b> Dentro de un marco jurídico favorable, la Administración pública está dando especial importancia a la educación e información ambiental, apostando por inversiones de largo plazo que favorezcan el cambio social requerido dentro de una estrategia de desarrollo sostenible, favoreciendo la demanda de los servicios y productos ofrecidos por este sector. Especial relevancia tendrá en este ámbito la puesta en marcha de políticas de lucha contra el cambio climático.</li> <li>· <b>Información ambiental</b> El acceso público a la información desarrollado a partir del 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 han dado lugar a un desarrollo normativo que ha originado la incipiente necesidad de profesionales dedicados a la información ambiental.</li> <li>· <b>Incorporación de nuevos agentes a los demandantes de servicios de educación ambiental</b> En los últimos años nuevos agentes se han sumado al patrocinio de iniciativas de educación ambiental, entre ellos grandes empresas, a impulsos de sus estrategias de responsabilidad social empresarial y fundaciones de cajas de ahorro, que han financiado campañas, actividades, equipamiento y materiales como consecuencia de la integración de las cuestiones ambientales como ámbitos estratégicos de actuación añadidos a las ya tradicionales actuaciones en el ámbito social y cultural.</li> <li>· <b>Mayor concienciación ambiental del público en general</b> La información y educación difundida en los últimos años, junto con una cada vez mayor percepción de las problemáticas ambientales ha favorecido una mayor concienciación ambiental del ciudadano, lo que genera un mayor interés en el público en general por los ámbitos de actuación de la educación ambiental.</li> <li>· <b>Desarrollo de nuevos productos y servicios ecológicos</b> El desarrollo de estos nuevos productos y servicios verdes requiere promoción para su consumo y uso responsable, configurando una nueva rama de negocio para este sector.</li> <li>· <b>Potencial de los nuevos medios de información</b> Los nuevos canales de información (redes sociales, blogs, plataformas de educación en línea) abren toda una gama de productos y servicios en los que este sector se puede expandir.</li> </ul>



#### 4.9. Actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios

##### 4.9.1. Introducción

Los cambios que se van produciendo en el contexto institucional y social en materia de protección ambiental modifican las condiciones que regulan el comportamiento de las empresas y los factores que definen su posición competitiva. La adaptación a este nuevo contexto requiere la introducción de modificaciones de proceso, de producto y de organización, y en algunos casos de estrategia.

La adaptación del sistema productivo a los nuevos retos planteados por la protección ambiental se ha traducido en inversiones en nuevas tecnologías y servicios por parte de las empresas, con el fin de reducir o controlar el impacto ambiental de la actividad industrial, de acuerdo con las nuevas exigencias legales, hecho este que está dando lugar a una importante demanda de bienes y servicios ambientales por parte de la industria, así como a la aparición de la figura del responsable (director) de medio ambiente en empresas industriales y de servicios. No obstante, por lo general, y a excepción de grandes corporaciones y empresas, estos servicios son externalizados, con el consiguiente efecto de arrastre sobre la actividad de servicios ambientales a empresas y entidades.

La principal fuente de empleo verde directo del sistema industrial en la década de los noventa estuvo relacionada con el cumplimiento de la legislación en materia ambiental y la implantación de sistemas de gestión medioambiental en las empresas. Con el tiempo, sin embargo, la presión regulatoria no sólo se ha incrementado, sino que han ido apareciendo nuevos incentivos a la creación de empleo verde en el sistema productivo tradicional:

- Marco legislativo favorable: el desarrollo legislativo 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; Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental).
- Desarrollo de nuevos instrumentos de gestión ambiental: ecoetiqueta, análisis del ciclo de vida y elaboración de memorias de sostenibilidad.
- Creciente conciencia medioambiental de los ciudadanos y toma de conciencia por un cada vez mayor número de empresas de las ventajas competitivas de la producción más verde: marketing verde y marketing social.
- Desarrollo y creciente eficiencia y eficacia económica de las tecnologías más limpias y toma de conciencia por algunas empresas de sus efectos beneficiosos sobre el coste de producción y el riesgo en un contexto regulatorio cada vez más exigente: enfoque preventivo y ecodiseño de proceso y de producto.

Sirva de ejemplo la Directiva 96/61/CE, del Consejo, de 24 de septiembre, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 16/2002 de 1 de julio, del mismo nombre, que constituye una innovación institucional cuya finalidad es impulsar un cambio de enfoque en el control de la contamina-

ción y los residuos. Un cambio de enfoque que persigue que las empresas afronten el control y la reducción de la contaminación y los residuos desde sus orígenes (incidiendo en el proceso de producción y su diseño) y de forma integrada, evitando los efectos cruzados entre las emisiones a distintos medios.

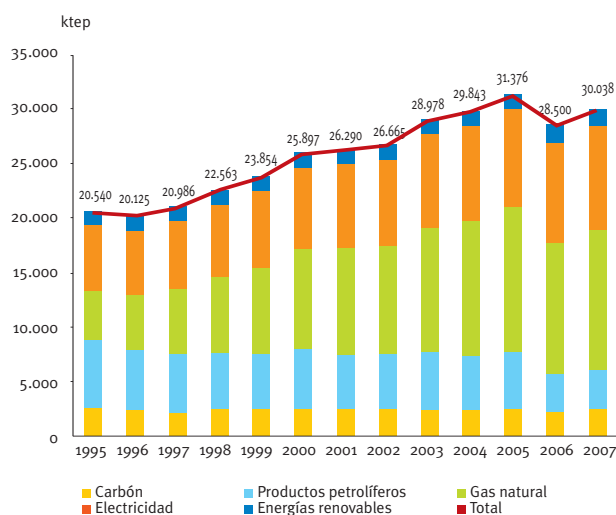
En las instalaciones afectadas por la Directiva, y más concretamente aquellas con elevado potencial de contaminación que requieren de la obtención de la autorización ambiental integrada, se deben tomar las medidas necesarias para: prevenir la contaminación de acuerdo con los límites establecidos; evitar la producción de residuos o, en su caso, que se reciclen y valoricen al máximo antes de su eliminación controlada; utilizar la energía, el agua y las materias primas de la manera más eficiente posible; y, finalmente, prevenir los accidentes graves y evitar todo riesgo de contaminación cuando finalice la actividad.

Aunque la introducción, por razones de estrategia económica, de tecnologías más limpias es algo incipiente en España, la evolución en los próximos años reserva un prometedor futuro a dicho proceso.

Desde el punto de vista de la mejora ambiental llevada a cabo por el sector industrial, los datos disponibles revelan una tendencia positiva en cuanto a la reducción de sus impactos ambientales, sin que ello haya afectado a la competitividad<sup>1</sup>.

En este sentido, un aspecto de particular relevancia en los últimos años es el relativo al consumo energético de la industria (Figura 4.148). Si bien la tendencia ha sido creciente (a excepción de los años 2006 y 2007), se observan cambios significativos en la composición del consumo energético, en el que cobra cada vez más peso el consumo de gas natural y, en menor medida, el de energías renovables, en detrimento de los productos petrolíferos. El análisis cuantitativo revela un cambio progresivo en el aumento del consumo de las energías renovables (el consumo de energías renovables en 2007 supone un incremento del 15,90% con respecto a 2005; el de energía solar térmica creció en el año 2007 un 14,29% con respecto a 2006 y un 32,90% con respecto a 2005).

Figura 4.148. Consumo de energía final en la industria.



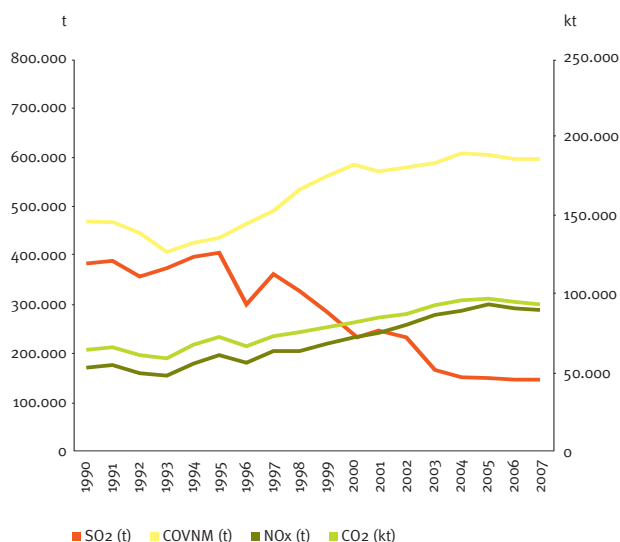
Fuente: MARM.

<sup>1</sup> Juan A. Tomás Carpi (dir): Empresa, tecnología y medio ambiente, Fundación Gas Natural, 2009.

Por su parte, las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector industrial han aumentado un 32,4% desde 1990, si bien la contribución al total de las emisiones generadas ha descendido, y han pasado de representar el 9,1% de las emisiones en 1990 al 7,9% en 2007.

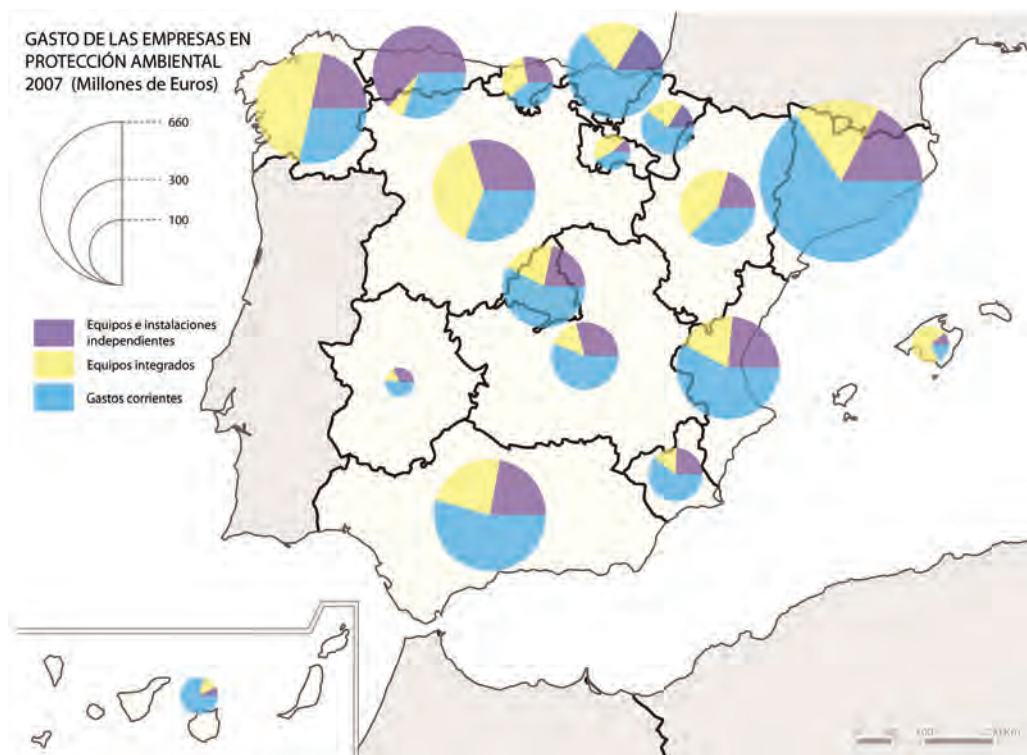
La evolución del resto de emisiones de gases contaminantes ha sido dispar. En el período (1990-2007), la industria manufacturera ha aumentado las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y NO<sub>x</sub>, y ha conseguido reducir las de SO<sub>2</sub> (Figura 4.149).

Figura 4.149. Emisiones a la atmósfera del sector industrial.



Fuente: MARM.

Mapa 4.25. Porcentaje de gasto en protección ambiental por categorías en las comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de la Encuesta de gastos de las empresas en protección ambiental, INE 2009.

De forma global, se observa un aumento de la inversión de las empresas en materia de protección ambiental: un 70% entre 2000 y 2007, pasando de 877.827.069 a 1.209.810.149 euros.

El mayor porcentaje de las inversiones se ha venido produciendo, de forma histórica, en instalaciones para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos (entre equipos independientes e integrados), que han sufrido un crecimiento significativo, pasando de 248.933.825 euros en 2003 a 829.297.504 en 2007.

El segundo aspecto en el que se habían producido las mayores inversiones de las empresas era en equipos e instalaciones independientes de aguas residuales, con 150.740.143 euros en 2007 y un incremento de tan sólo el 7% respecto a 2003.

En el lado opuesto, encontramos las inversiones realizadas en relación con el ruido y las vibraciones, que suponen tan sólo el 2% del total de las inversiones realizadas, tanto en lo referente a equipos e instalaciones independientes como a equipos integra-

dos, sin que, además, se haya producido un incremento significativo de las inversiones a este respecto.

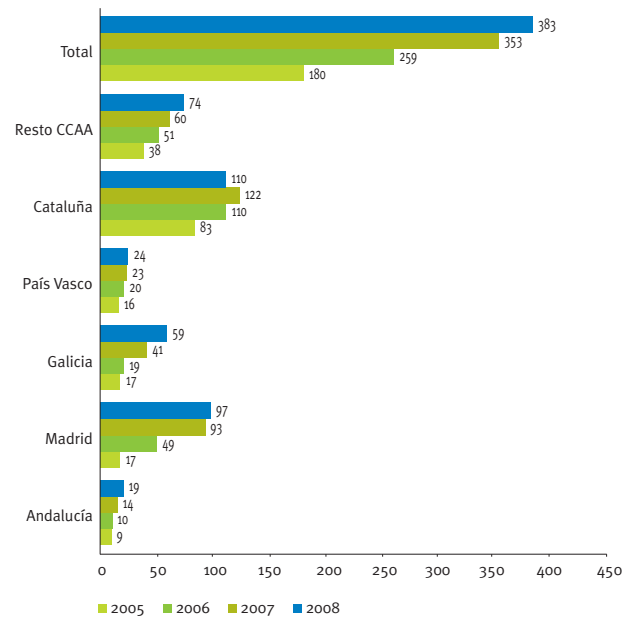
Otro factor que aumentó de manera significativa fueron las inversiones en naturaleza, que pasaron de 35.156.263 euros en 2003 a 64.857.736 en 2007 (un 84,5% de incremento).

El análisis a nivel autonómico indica que las empresas de Cataluña y Galicia son las que más invirtieron en protección ambiental. Pero, mientras que las inversiones de las empresas catalanas se concentraron casi a la par en emisiones al aire y aguas residuales (al igual que ocurre en Andalucía, Murcia y País Vasco), en Galicia las inversiones se concentraron en emisiones al aire (34.781.970 euros), y el segundo aspecto de mayor inversión fue la naturaleza (13.337.808 euros). Este hecho se repite en la Comunidad de Madrid, pero en este caso la diferencias en la inversión no fueron tan acusadas (17.314.679 euros invertidos en emisiones al aire y 10.815.107 en naturaleza). Castilla y León es la tercera comunidad autónoma donde las empresas invirtieron mayores partidas presupuestarias en naturaleza. Las empresas de las Comunidades Autónomas de Canarias, Cantabria y La Rioja, a diferencia de las anteriores, realizaron las mayores inversiones en aguas residuales. En esta misma línea, Castilla-La Mancha es la única comunidad autónoma en la que se observa una importancia significativa de las inversiones en suelos y aguas subterráneas sobre el total de las inversiones realizadas.

Los gastos corrientes en la materia se situaron en 1.523.920.620 euros en 2007, lo que representa un aumento del 32% respecto a 2003. Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana y País Vasco son las comunidades autónomas donde se realizó el mayor gasto corriente en esta materia (432, 170, 151,5 y 147,5 millones de euros, respectivamente).

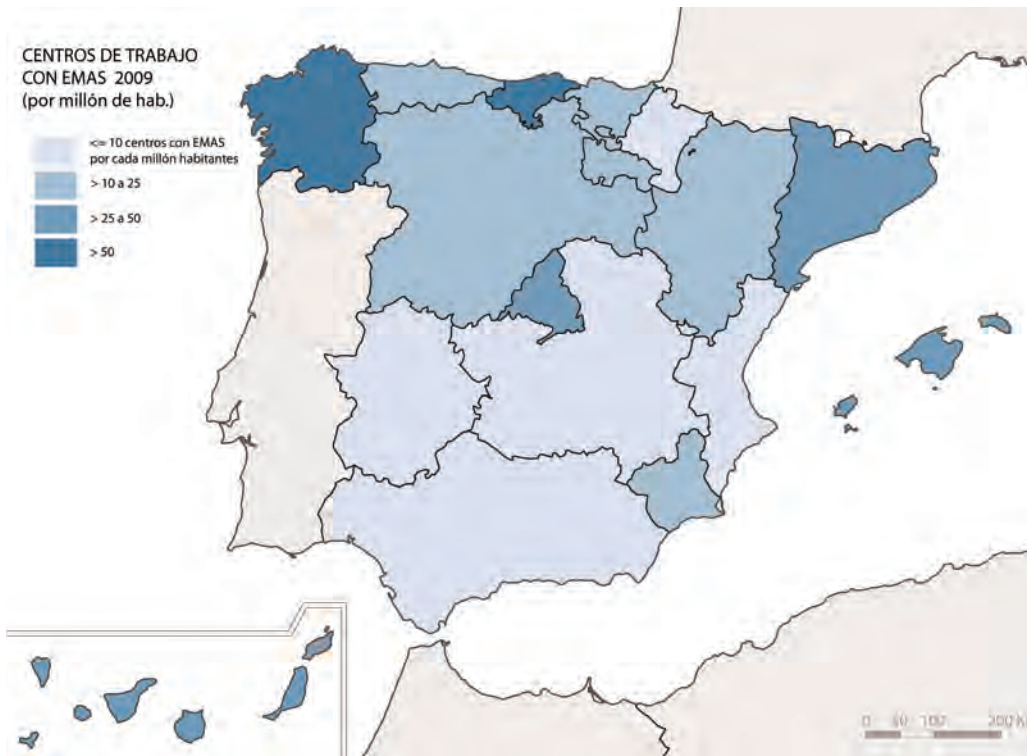
Una prueba del creciente interés que las empresas vienen atribuyendo a la mejora medioambiental en la estrategia empresarial la constituye la difusión de los sellos y certificaciones ambientales. El número de empresas con sistema de gestión ambiental certificado ha crecido de forma ostensible. Prueba de ello lo constituye la evolución reciente de la certificación en EMAS (sistema comunitario de gestión medioambiental de la Unión Europea) que pone de relieve la Figura 4.150.

Figura 4.150. Número de empresas españolas adheridas a EMAS.



Fuente: MARM.

Mapa 4.26. Grado de implantación de EMAS en las comunidades autónomas.

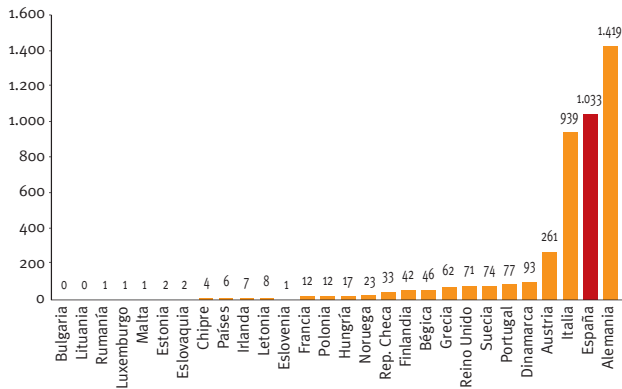


Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de MARM, 2009.

España se sitúa en una posición avanzada con respecto al resto de países europeos en lo que a este tipo de certificación respecta (Figura 4.151). Los países en los que más progresos se han realizado han sido Italia (con un incremento del 32% en las empresas registradas), España (28% de incremento), Portugal (15%) y Grecia (9,8%).

También la certificación en ISO 14.001, de ámbito mundial, es reveladora de cuanto se viene diciendo. Dentro de este sistema, España es el tercer país del mundo con mayor número de certificaciones (8.077), situándose, con un 6% del total mundial, detrás de Japón y China. Dentro de Europa ocupa el primer lugar, seguida de Italia, Reino Unido y Alemania.

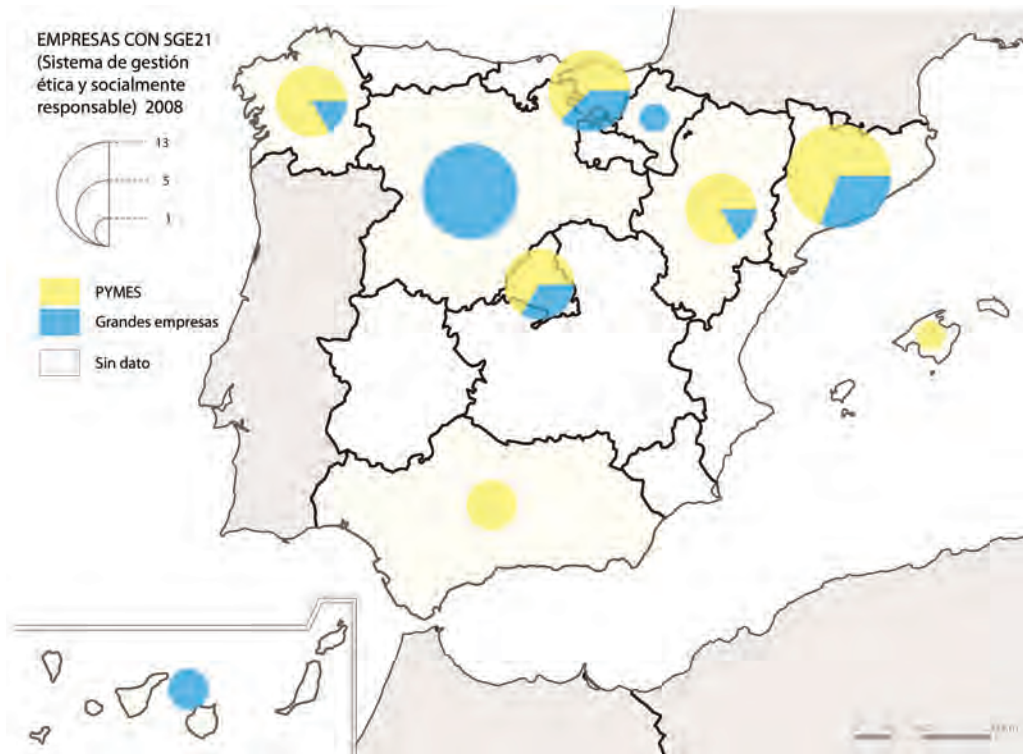
**Figura 4.151.** Empresas en la Unión Europea con sistemas de gestión ambiental.



Fuente: MARM.

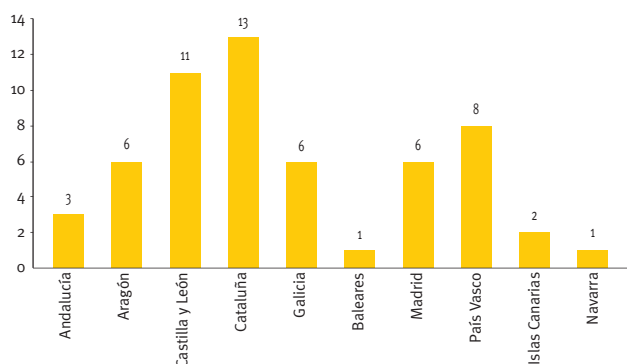
Aunque la certificación no supone necesariamente la creación de empleos con cualificación medioambiental en la propia empresa, sí indica la demanda de servicios de implantación de los sistemas y certificación que ello ha originado, y que se traduce en empleo, bien directo o bien indirecto, con una positiva repercusión sobre el sector de servicios ambientales a las empresas y entidades.

**Mapa 4.27.** Número de empresas con certificación SGE21 (Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable) por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de Forética (SGE21), 2009.

**Figura 4.152.** Número de empresas con certificación SGE21 (Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable) por actividad.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de Forética (SGE21), 2009, en OSE (2009).

Atendiendo a esta definición, el análisis de la implantación de herramientas que garanticen estos cumplimientos ofrece una imagen de la penetración de la responsabilidad social empresarial en la empresa española. Las herramientas seleccionadas a este fin han sido la SA8000<sup>2</sup> y la norma SGE21<sup>3</sup> como referentes para la implantación de sistemas de gestión, GRI, como referente para la generación de memorias, y AA1000, como referente para garantizar la calidad de la rendición de cuentas.

Actualmente existen 57 empresas certificadas SGE21. La mayoría en Cataluña (13) y Castilla y León (11). Le siguen País Vasco (8), Madrid, Galicia y Aragón (6 cada una) (Figura 4.152). Respecto a SA8000, son tan sólo 21 las empresas certificadas. Para este parámetro, sigue siendo Cataluña la comunidad autónoma con mayor número de certificados (9), seguida por la Comunidad de Madrid (3). En conjunto, no llega siquiera a la centena el número de empresas que han implantado herramientas para la gestión integrada de la responsabilidad social empresarial.

Comparando los datos mencionados previamente con los 1.235 centros certificados EMAS en el año 2008 (Eurostat, 2009), los 13.852 centros certificados ISO 14.001 y los 65.112 centros certificados ISO 9.000-2.000 (The ISO Survey of Certifications, 2007), puede afirmarse que la implantación de este tipo de sistemas en la empresa y, por extensión, la responsabilidad social empresarial se encuentran en un estado incipiente en España.

La integración de variables ambientales y sociales también se ha puesto de manifiesto en los mercados financieros a través del auge de la inversión socialmente responsable (ISR), sostenible o inversión RSC, modalidad de inversión que incorpora consideraciones sociales y medioambientales al tradicional análisis financiero.

Este auge se constata en la aparición de productos financieros que incorporan criterios ambientales y sociales en la selección de los valores, en el lanzamiento de índices bursátiles sostenibles, como, por ejemplo, el Dow Jones Sustainability Index World (DJSI World) o el FTSE4Good<sup>4</sup>, y en la adopción de factores sociales y medioambientales en las políticas de inversión de

inversores institucionales. Especial importancia han adquirido los denominados fondos de inversión socialmente responsables (FISR), es decir, aquellos fondos de inversión que en el proceso de selección de su cartera de activos valoran, además de criterios financieros, un conjunto de criterios éticos y/o ecológicos previamente determinados.

En este contexto, Bolsas y Mercados Españoles (BME) y la compañía proveedora de índices FTSE Group (FTSE) lanzaron en 2008 el nuevo índice FTSE4Good IBEX de la Bolsa de Madrid. Se trata de un nuevo índice financiero que incluye un análisis del comportamiento financiero, de responsabilidad y sostenibilidad de las empresas cotizadas que demuestran buenas prácticas en responsabilidad social empresarial.

El criterio del cambio climático es uno de los más importantes en la actualidad y cada vez existen más inversores interesados en la gestión del riesgo vinculado al calentamiento global. Por esta razón, FTSE4Good, índice bursátil de referencia para inversores de todo el mundo, ha desarrollado un proceso de análisis específico acerca del impacto de las empresas sobre el cambio climático. Este criterio se aplicará de forma gradual al análisis de las empresas del IBEX-35. El análisis del impacto empresarial sobre el cambio climático se basa en cuatro apartados:

- En las políticas empresariales y sus sistemas de gobierno corporativo.
- En los sistemas de gestión y las estrategias.
- En los mecanismos de transparencia y comunicación.
- En los impactos y los comportamientos. Las empresas se clasifican como de alto impacto operacional, de medio impacto operacional y como generadoras de productos de alto impacto adicional.

En definitiva, la banca y la gestión de fondos tendrán como principales oportunidades de negocio:

- Creación de nuevos índices “verdes”, compuestos por activos que cumplen criterios éticos y de sostenibilidad medioambiental, basados en factores sociales y ecológicos, que atienden las demandas de aquellos inversores preocupados por el calentamiento global y sus consecuencias.
- Mayor interés por los productos de inversión socialmente responsable (ISR).
- Mayor dinamismo del mercado de CO<sub>2</sub>. Actualmente, los inversores financieros están incrementando su participación en este mercado. Los principales grupos son bancos de inversión, fondos de cobertura y firmas de capital riesgo.

A lo anterior hay que unir el creciente papel del riesgo ambiental en la evaluación de riesgos de las empresas por parte de la banca. La creciente aplicación del Principio de Ecuador no sólo obligará a introducir el impacto y efecto ambiental en la evaluación de riesgos de las inversiones a financiar por la banca, sino que requerirá mayor información y asesoramiento en este ámbito, tanto por parte de las empresas y sectores de mayor impacto ambiental potencial, como por parte de la propia banca.

<sup>2</sup> SA8000 es una norma internacional basada en normas de derechos humanos y las leyes laborales nacionales para proteger y potenciar a todo el personal dentro del ámbito de control de la empresa y su área de influencia, incluyendo no sólo el personal propio de la empresa, sino también sus proveedores/subcontratistas, subproveedores y trabajadores a domicilio.

<sup>3</sup> Esta norma, a modo de documento marco, desarrolla los criterios que permiten establecer, implantar y evaluar en las organizaciones el Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable propuestos por el Foro para la Evaluación de la Gestión Ética, FORÉTICA.

<sup>4</sup> *Financial Times Stock Exchange*

#### 4.9.2. El empleo en las actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios: evolución y situación actual

La amplia y variada legislación en materia ambiental, así como la creciente presión ejercida por la sociedad, el mercado y la Administración, han influido significativamente en la actividad empresarial, afectando tanto al empleo generado y la cualificación requerida como a los servicios demandados y la formación impartida en las empresas. Las estimaciones realizadas en el presente trabajo señalan que el empleo verde en la industria y los servicios alcanza los 20.004 puestos de trabajo, lo que representa un 3,8% del empleo verde total.

Esta estimación del empleo con contenido ambiental generada por el sector industrial y de servicios se fundamenta en la determinación de una ratio aproximada de trabajadores en las áreas de medio ambiente en función del tamaño de las empresas y del sector industrial.

Para su cálculo se han realizado entrevistas a una representación de responsables de las áreas de medio ambiente de asociaciones y de institutos tecnológicos sectoriales, que constituyen buenos conocedores de la realidad empresarial. El panel de expertos entrevistados es el recogido en la Tabla 4.80.

Tabla 4.80. Entidades entrevistadas.

Sector	Entidad entrevistada
Calzado	Federación de Industrias del Calzado Español (FICE) Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas (INESCOP)
Textil	Instituto Tecnológico Textil (AITEK)
Construcción	Instituto Tecnológico de la Construcción (AIDICO)
Cerámico	Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos (ASCER) Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)
Hoteles	Confederación Española de Hoteles y Alojamientos Turísticos (CEHAT)
Fabricación de cemento	Agrupación de Fabricantes de Cemento de España (OFICEMEN)
Metalurgia	Confederación Nacional de Empresarios de la Minería y de la Metalurgia (CONFEDEM)
Energía	Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA)
Caucho	Consorcio Nacional de Industriales del Caucho (COFACO)
Metal	Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal (CONFEMETAL)
Madera y mueble	Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMA)
Transporte	Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE)
Industrial (General)	Cámara de Comercio de A Coruña
Industrial (General)	Cámara de Comercio de Oviedo
Industrial (General)	Cámara de Comercio de Valencia
Industrial (General)	Área de Medio Ambiente de UGT
Industrial (General)	Área de Medio Ambiente de CEOE

Fuente: Elaboración propia.

En las entrevistas se solicitó a los informantes clave que estimaran las ratios de personal asignadas a tareas ambientales para diferentes tamaños de empresas<sup>5</sup>. A partir de ellas se ha calculado una ratio media ponderada para el sector industrial y de servicios, que ha servido para estimar el empleo verde en este ámbito de la realidad económica española.

Como era de esperar, el tamaño de la empresa condiciona la creación de puestos de trabajo dedicados exclusivamente a desempeñar funciones de vigilancia, prevención y corrección de la contaminación y demás impactos del proceso productivo. A mayor número de empleados, mayor producción y mayor personal se requiere para la adecuada gestión de los impactos generados por la actividad. Por otro lado, son las grandes empresas las que en mayor medida han incorporado la variable ambiental en su estrategia empresarial, lo que se traduce en una mejor incardinación de la gestión ambiental en la organización y gestión de la empresa y mayor dedicación de medios técnicos y humanos a dicha actividad.

Para las pequeñas empresas (menos de 50 empleados), el resultado del trabajo de campo revela que no disponen de ninguna persona dedicada íntegramente a realizar tareas de medio ambiente. Es decir, los responsables de tal actividad la comparten con otra u otras (Tabla 4.81).

Tabla 4.81. Ratios de personal asignadas a tareas medioambientales para diferentes tamaños de empresas del sector industrial y de servicios.

Tamaño de empresas	Ratios de personal asignado a tareas ambientales
Menos de 20 asalariados	0
De 21 a 50 asalariados	0
De 51 a 100 asalariados	0,6
De 101 a 250 asalariados	1,4
De 251 a 500 asalariados	2
De 501 a 1000 asalariados	2,6
De 1001 a 5000 asalariados	3
Más de 5001 asalariados	4

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se refiere a los resultados sectoriales, al tamaño de las empresas se suma la importancia de los impactos potenciales de los procesos productivos, afectando ambas variables a la *ratio* de personal dedicado a la gestión ambiental. Es decir, la *ratio* viene determinada por el factor tamaño de la empresa y el factor nivel de impacto medioambiental potencial de la actividad. La industria de generación y suministro de energía y la de fabricación del cemento, por ejemplo, son las que dedican mayores recursos humanos a la gestión de los aspectos ambientales, por la importancia que en ellas tiene el segundo factor (Tabla 4.82).

<sup>5</sup> Las estimaciones de los ratios de personal asignadas a tareas ambientales para diferentes tamaños de empresas y sectores realizadas por los informantes clave responden a una valoración cualitativa que en ningún caso está sustentada en estudios estadísticos.

Tabla 4.82. Ratios de personal asignados a tareas medioambientales para diferentes tamaños de empresas y sectores de la industria y los servicios.

Tamaño de empresa	RATIOS DE PERSONAL ASIGNADO A TAREAS AMBIENTALES								
	Industria del cuero y del calzado	Industria textil	Industria cerámica	Servicios de alojamiento	Fabricación de cemento	Madera y Mueble	Industria del caucho	Metal	Energía
Menos de 20 asalariados	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 21 a 50 asalariados	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 51 a 100 asalariados	1	0,5	1	0	3	0,9	1	0	0,6
De 101 a 250 asalariados	1	2	1	0,2	6	1	1,5	1,4	1,4
De 251 a 500 asalariados	1	3	2	0,3	10	2	2	2	2
De 501 a 1000 asalariados	1	3	2	1	16	2,6	2	2,6	2,6
De 1001 a 5000 asalariados	- (*)	- (*)	2	1,5	20	3	3	3	12
Más de 5001 asalariados	- (*)	- (*)	- (*)	1,5	20	4	4	4	130

Fuente: Elaboración propia.

(\*) No existen empresas en España de este tamaño.

El Directorio Central de Empresas (DIRCE) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), que ofrece información sectorial (CNAE 2009) pormenorizada, ha sido la fuente utilizada para obtener el número de empresas en España en el año 2009. Para evitar doble contabilidad, no se han considerado en este análisis las actividades específicamente ambientales, al ser objeto de tratamiento especial y diferenciado en otros epígrafes (residuos, aguas, silvicultura, etc.) (Tabla 4.83).

Tabla 4.83. Ámbito sectorial ambiental excluido del análisis del empleo verde del sector industrial y de servicios por ser objeto de estudio detallado en otros epígrafes.

Código CNAE 2009	Título CNAE 2009
01	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas
02	Silvicultura y explotación forestal
36	Captación, depuración y distribución de agua
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se han excluido aquellos sectores que, por la irrelevancia del impacto ambiental potencial, no llevan aparejado riesgo ambiental en las empresas y, consiguientemente, no es probable que generen actividad de vigilancia, prevención o corrección alguna, no generando empleo verde directamente (Tabla 4.84).

Tabla 4.84. Sectores excluidos del análisis del empleo verde del sector industrial y de servicios por tener una escasa incidencia ambiental.

Código CNAE 2009	Título CNAE 2009
53	Actividades postales y de correos
56	Servicios de comidas y bebidas
58	Edición
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática
63	Servicios de información
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria

Código CNAE 2009	Título CNAE 2009
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros
68	Actividades inmobiliarias
69	Actividades jurídicas y de contabilidad
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial
71 <sup>6</sup>	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos
72 <sup>7</sup>	Investigación y desarrollo
73	Publicidad y estudios de mercado
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas
75	Actividades veterinarias
77	Actividades de alquiler
78	Actividades relacionadas con el empleo
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos
80	Actividades de seguridad e investigación
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria <sup>8</sup>
85	Educación
87	Asistencia en establecimientos residenciales
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales
92	Actividades de juegos de azar y apuestas
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento
94	Actividades asociativas
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico
96	Otros servicios personales
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico
98	Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración todo lo expuesto, los sectores considerados en el presente análisis son los que se detallan en la Tabla 4.85.

<sup>6</sup> Los puestos de trabajo de contenido medioambiental en este sector se analizan de forma específica en el capítulo dedicado a las empresas de servicios ambientales a empresas.

<sup>7</sup> Los puestos de trabajo de contenido medioambiental en este sector se analizan de forma específica en el capítulo dedicado a la I+D ambiental.

<sup>8</sup> Los puestos de trabajo de contenido medioambiental en este sector se analizan de forma específica en el capítulo dedicado al empleo público ambiental.

**Tabla 4.85.** Ámbito sectorial contemplado en el análisis del empleo verde del sector industrial y de servicios.

Código CNAE 2009	Título CNAE 2009
05 - 09	Industrias extractivas
10 - 11	Industria de la alimentación y fabricación de bebidas
12	Industria del tabaco
13	Industria textil
14	Confección de prendas de vestir
15	Industria del cuero y del calzado
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería
17	Industria del papel
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados
19	Coquerías y refino de petróleo
20	Industria química
21	Fabricación de productos farmacéuticos
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos

Código CNAE 2009	Título CNAE 2009
27	Fabricación de material y equipo eléctrico
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
30	Fabricación de otro material de transporte
31	Fabricación de muebles
32	Otras industrias manufactureras
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
41 - 43	Construcción
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas
49 - 52	Transporte y almacenamiento
55	Servicios de alojamiento
61	Telecomunicaciones
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería
86	Actividades sanitarias

Fuente: Elaboración propia.

Atendiendo a los datos ofrecidos por el DIRCE, el número de empresas de los sectores industriales y de servicios seleccionados asciende a 2.004.232 en el año 2009. Por comunidades autónomas, Cataluña es la región que cuenta con mayor número de empresas (369.441, el 18,4%), seguida de

Andalucía, con 308.369 (15,4%), Comunidad de Madrid, con 266.069 (13,3%), y Comunidad Valenciana, con 220.934 (11,0%). Con más de 100.000 empresas se situarían Galicia (126.424, el 6,3%), Castilla y León (107.158, el 5,3%) y País Vasco (105.112, el 5,2%) (Tabla 4.86 y Figura 4.153).

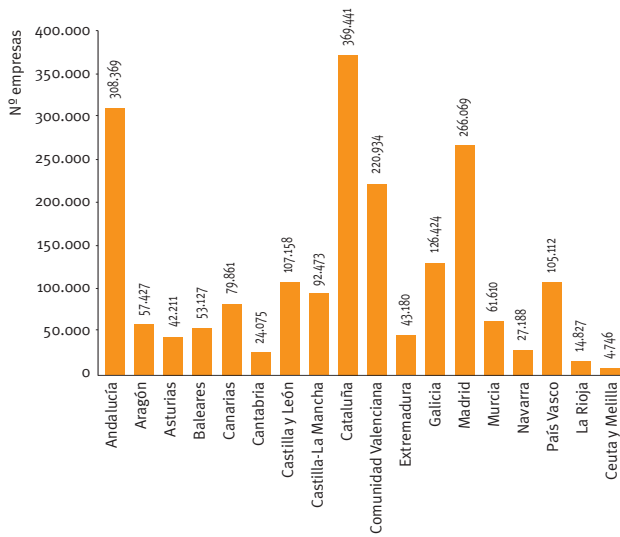
**Tabla 4.86.** Número de empresas en España por tamaño de empresa y comunidad autónoma (2009) de los sectores objeto de análisis.

Comunidad autónoma	Asalariados 2009	NÚMERO DE EMPRESAS							
		Total	Menos de 20	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 199	De 200 a 499	De 500 a 999	De 1.000 a 4.999
Andalucía	308.369	300.751	5.458	1.255	637	206	43	19	0
Aragón	57.427	55.544	1.317	335	135	70	16	8	2
Asturias	42.211	41.078	774	202	91	44	13	8	1
Baleares	53.127	51.831	921	209	108	36	15	6	1
Canarias	79.861	77.292	1.742	397	298	106	22	4	0
Cantabria	24.075	23.360	513	107	59	26	6	3	1
Castilla y León	107.158	104.500	1.963	412	172	80	15	15	1
Castilla-La Mancha	92.473	90.185	1.752	325	145	55	9	2	0
Cataluña	369.441	357.580	7.962	2.073	1.056	513	159	89	9
Comunidad Valenciana	220.934	214.045	4.843	1.166	545	248	57	26	4
Extremadura	43.180	42.261	692	136	70	14	6	0	1
Galicia	126.424	122.927	2.493	592	233	133	21	21	4
La Rioja	14.827	14.273	411	104	26	8	4	1	0
Madrid	266.069	257.499	5.298	1.539	842	524	183	146	38
Murcia	61.610	59.536	1.490	344	152	63	18	7	0
Navarra	27.188	26.001	759	239	107	62	14	6	0
País Vasco	105.112	101.440	2.564	597	275	170	43	23	0
Ceuta y Melilla	4.746	4.653	67	18	3	3	2	0	0
<b>Total</b>	<b>2.004.232</b>	<b>1.944.756</b>	<b>41.019</b>	<b>10.050</b>	<b>4.954</b>	<b>2.361</b>	<b>646</b>	<b>384</b>	<b>62</b>

Fuente: Elaboración propia e INE.



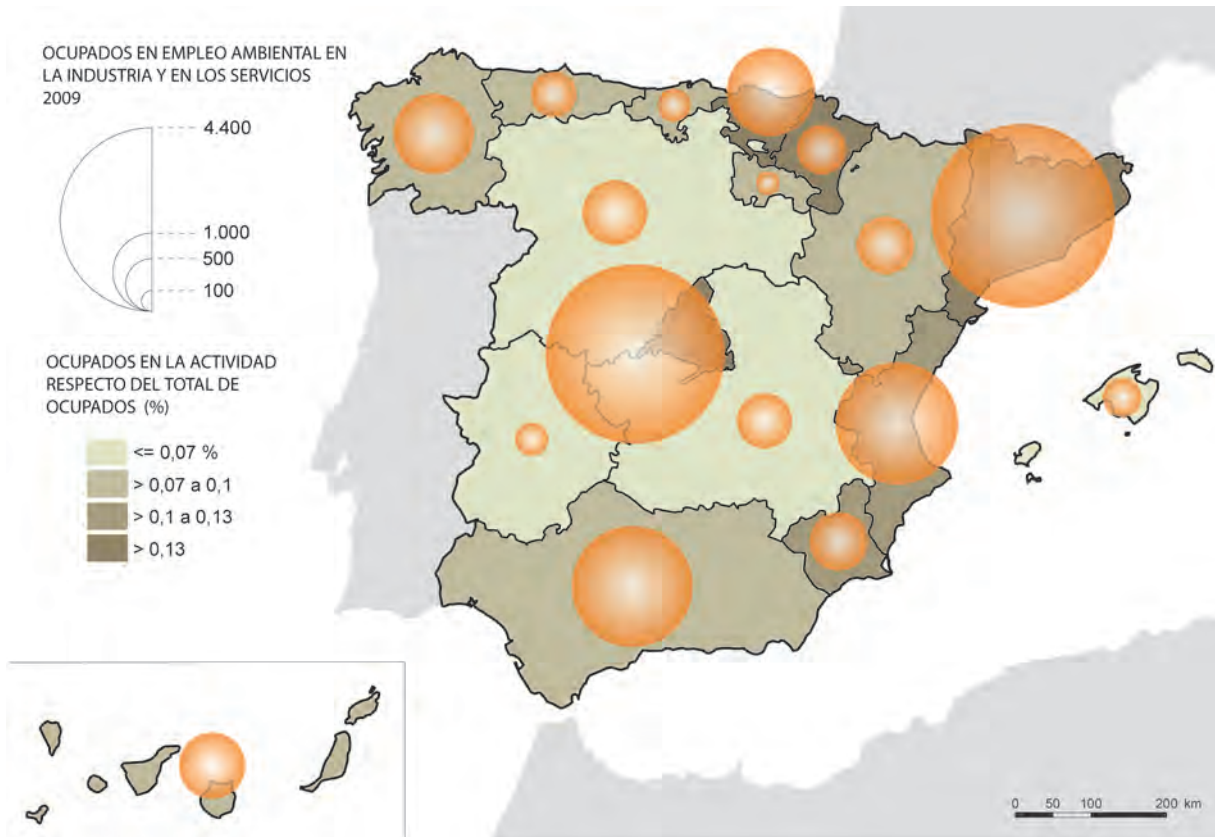
**Figura 4.153.** Distribución geográfica de las actividades industriales y de servicios.



Por otro lado, el tejido empresarial español se compone principalmente de pequeñas y medianas empresas. Conforme a la selección de sectores objeto de estudio realizada previamente, aproximadamente el 97% de las empresas tiene menos de 20 trabajadores (se incluyen en este colectivo los autónomos), un 2% tiene plantillas de entre 20 y 49 empleados, y el restante 1% lo constituye el colectivo de empresas medianas y grandes (Figura 4.154).

Fuente: Elaboración propia e INE.

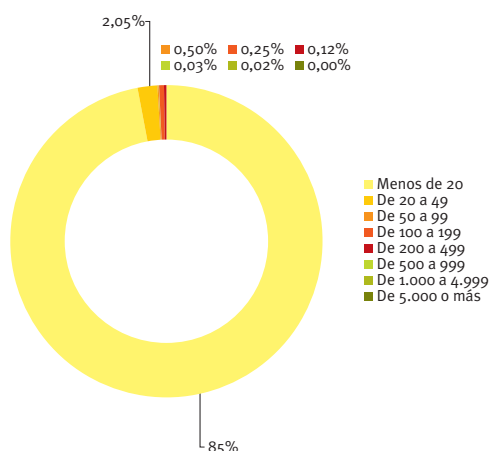
**Mapa 4.28.** Empleo verde en la industria y los servicios por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Nota: Para Ceuta y Melilla únicamente existen datos agregados, que suman 26 empleados.

Figura 4.154. Distribución empresarial por tamaño de empresa.



Fuente: Elaboración propia e INE.

Como ya se ha comentado, la metodología empleada para estimar el empleo verde en la industria y los servicios se fundamenta en la aplicación de una ratio de trabajadores en las áreas de medio ambiente determinada por el tamaño de las empresas y las características medioambientales del sector industrial de que se trate. Para conocer la contribución sectorial al empleo verde, resulta de interés conocer la distribución empresarial por sector de actividad y tamaño de empresa.

A modo de ejemplo, la distribución del empleo en el colectivo empresarial de entre 50 y 99 empleados estará condicionada por el sector de la construcción (que cuenta con el 23,33% del total de empresas de dicho intervalo), el sector del comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto los de vehículos de motor y motocicletas (12,78%), la industria de la alimentación y fabricación de bebidas (5,70%) y la fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (5,53%), que son los sectores que más empresas concentran (Tabla 4.87).

Tabla 4.87. Distribución empresarial por sector de actividad (CNAE 2009) y tamaño de empresa.

Código CNAE 2009	Título CNAE 2009	TAMAÑO DE EMPRESA					
		De 50 a 99	De 100 a 199	De 200 a 499	De 500 a 999	De 1000 a 4999	De 5000 o más
05 - 09	Industrias extractivas	0,67%	0,61%	0,25%	0,77%	0,26%	0,00%
10 - 11	Industria de la alimentación y fabricación de bebidas	5,70%	5,87%	7,62%	6,97%	5,99%	0,00%
12	Industria del tabaco	0,04%	0,02%	0,08%	0,15%	0,26%	0,00%
13	Industria textil	1,11%	0,73%	0,68%	0,15%	0,00%	0,00%
14	Confección de prendas de vestir	1,00%	0,61%	0,72%	0,77%	1,04%	0,00%
15	Industria del cuero y del calzado	0,59%	0,36%	0,13%	0,15%	0,00%	0,00%
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	0,85%	0,63%	0,51%	0,77%	0,26%	0,00%
17	Industria del papel	1,00%	1,25%	1,19%	1,70%	0,52%	0,00%
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	1,17%	0,83%	0,72%	0,31%	0,26%	0,00%
19	Coquerías y refino de petróleo	0,03%	0,04%	0,04%	0,00%	0,78%	0,00%
20	Industria química	1,92%	1,86%	2,80%	2,79%	1,56%	0,00%
21	Fabricación de productos farmacéuticos	0,37%	0,61%	1,99%	2,32%	1,30%	0,00%
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	2,03%	2,54%	1,99%	1,55%	1,04%	1,61%
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	3,38%	3,19%	3,18%	2,63%	1,82%	0,00%
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	1,05%	1,09%	2,12%	2,01%	2,34%	1,61%
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	5,53%	4,12%	3,13%	2,63%	1,04%	0,00%
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0,68%	0,81%	1,19%	1,55%	0,52%	0,00%
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	1,33%	1,45%	1,14%	2,63%	2,08%	0,00%
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	2,38%	1,98%	2,41%	1,39%	0,78%	0,00%
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	1,01%	1,88%	3,94%	4,18%	2,08%	9,68%
30	Fabricación de otro material de transporte	0,53%	0,48%	1,31%	0,31%	1,82%	3,23%
31	Fabricación de muebles	1,45%	0,97%	0,59%	0,62%	0,26%	0,00%
32	Otras industrias manufactureras	0,49%	0,38%	0,42%	0,00%	0,00%	0,00%
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	1,12%	0,91%	1,27%	0,46%	0,26%	0,00%
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0,26%	0,12%	0,34%	1,24%	2,34%	1,61%
41 - 43	Construcción	23,33%	22,16%	11,14%	9,75%	8,59%	9,68%
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	4,73%	3,15%	1,10%	1,55%	1,04%	0,00%
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	12,78%	12,56%	13,85%	12,23%	8,07%	1,61%
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	5,34%	5,57%	7,16%	8,67%	15,10%	29,03%
49 - 52	Transporte y almacenamiento	7,35%	6,78%	7,03%	8,67%	8,07%	9,68%
55	Servicios de alojamiento	3,95%	6,22%	4,45%	3,10%	1,82%	1,61%
61	Telecomunicaciones	0,23%	0,32%	0,51%	0,46%	1,30%	1,61%
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	4,30%	6,08%	7,88%	9,29%	9,11%	12,90%
86	Actividades sanitarias	2,29%	3,84%	7,12%	8,20%	18,23%	16,13%
	<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia e INE

El empleo verde en el sector industrial y de servicios, que se obtiene aplicando las ratios estimadas de trabajadores asignados a tareas de gestión ambiental en función del tamaño de empresa, se estima en 20.004 personas. Las comunidades autónomas con mayor porcentaje de estos empleos son

Cataluña, con 4.389 empleados (21,9%), y Madrid, con 4.204 trabajadores (21%). Por detrás, con el mismo orden de participación en el empleo, se sitúan la Comunidad Valenciana, con 2.150 trabajadores (10,7%), y Andalucía, con 2.126 empleados (10,6%). Superan los 1.000 empleados en tareas ambientales

en el sector industrial y de servicios las comunidades del País Vasco, con 1.210 empleados (6,1%), y Galicia, con 1.052 trabajadores (5,3%) (Tabla 4.88 y Figura 4.155).

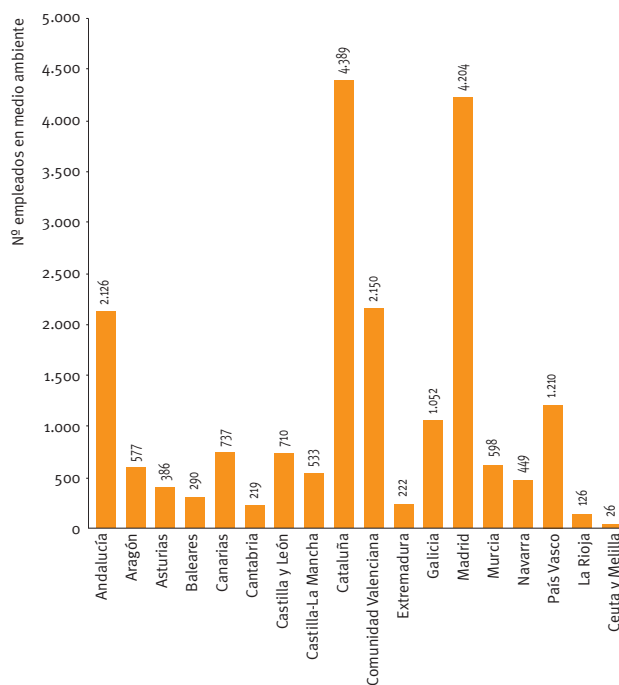
Esta distribución geográfica del empleo verde en la industria y los servicios responde al número, tamaño y sector de actividad de las empresas instaladas en las distintas comunidades autónomas. Aquellas que cuentan con mayor número de empresas de sectores con un elevado impacto ambiental y empresas de mayor tamaño, dispondrán de un mayor número de empleados dedicados a la gestión ambiental de acuerdo con las estimaciones de las ratios de empleados generadas a partir de la información proporcionada por los informantes clave consultados.

**Tabla 4.88.** Distribución geográfica del empleo verde en las actividades industriales y de servicios.

Comunidad autónoma	Empleos	%
Andalucía	2.126	10,6%
Aragón	577	2,9%
Asturias	386	1,9%
Baleares	290	1,5%
Canarias	737	3,7%
Cantabria	219	1,1%
Castilla y León	710	3,6%
Castilla-La Mancha	533	2,7%
Cataluña	4.389	21,9%
Comunidad Valenciana	2.150	10,7%
Extremadura	222	1,1%
Galicia	1.052	5,3%
La Rioja	126	0,6%
Madrid	4.204	21,0%
Murcia	598	3,0%
Navarra	449	2,2%
País Vasco	1.210	6,1%
Ceuta y Melilla	26	0,1%
<b>Total</b>	<b>20.004</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.155.** Distribución territorial del empleo verde en la industria y los servicios.



Fuente: Elaboración propia

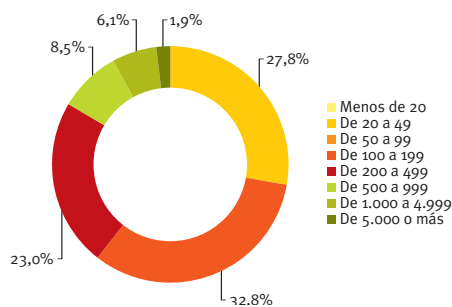
El mayor número de empleos verdes en la industria y los servicios lo generan las empresas medianas (entre 50 y 200 empleados), que contribuyen con el 60,5% del total. Una contribución sensiblemente inferior, pero significativa, al empleo verde la realizan las empresas de entre 200 y 499 empleados (el 23% del total del empleo) (Tabla 4.89 y Figura 4.156).

**Tabla 4.89.** Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por tamaño de la empresa.

	Menos de 20	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 199	De 200 a 499	De 500 a 999	De 1000 a 4999	De 5000 o más	Total
Nº de trabajadores	0	0	5.553	6.558	4.605	1.696	1.221	372	20.005
%	0,0%	0,0%	27,8%	32,8%	23,0%	8,5%	6,1%	1,9%	100%

Fuente: Elaboración propia e INE

**Figura 4.156.** Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por tamaño de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

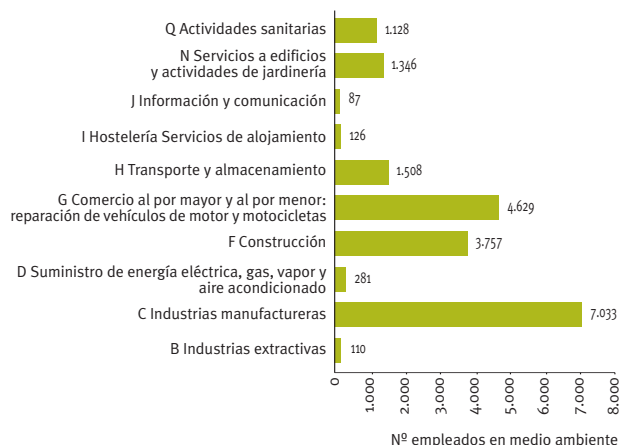
Las industrias manufactureras son las que más contribuyen a la generación de empleo verde en el sector industrial y de servicios, con una participación en el empleo total del 35,2%. Le sigue en importancia el comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos de motor y motocicletas, con el 23,1%, y la construcción, con el 18,8%. La intensidad de los impactos potenciales de las industrias manufactureras explican su mayor repercusión en el empleo verde, frente al comercio al por mayor y al por menor, actividad de mayor peso en cuanto a número de empresas, pero mucho menos importante en sus afecciones al entorno (Tabla 4.90 y Figura 4.157).

Tabla 4.90. Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por categoría de actividades (CNAE 2009).

Categoría de actividades	N.º de empleados	%
B Industrias extractivas	110	0,6%
C Industrias manufactureras	7.033	35,2%
D Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	281	1,4%
F Construcción	3.757	18,8%
G Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas	4.629	23,1%
H Transporte y almacenamiento	1.508	7,5%
I Hostelería y servicios de alojamiento	126	0,6%
J Información y comunicación	87	0,4%
N Servicios a edificios y actividades de jardinería	1.345,6	6,7%
Q Actividades sanitarias	1.127,8	5,6%
<b>Total</b>	<b>20.004</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia e INE

Figura 4.157. Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por categoría de actividades.

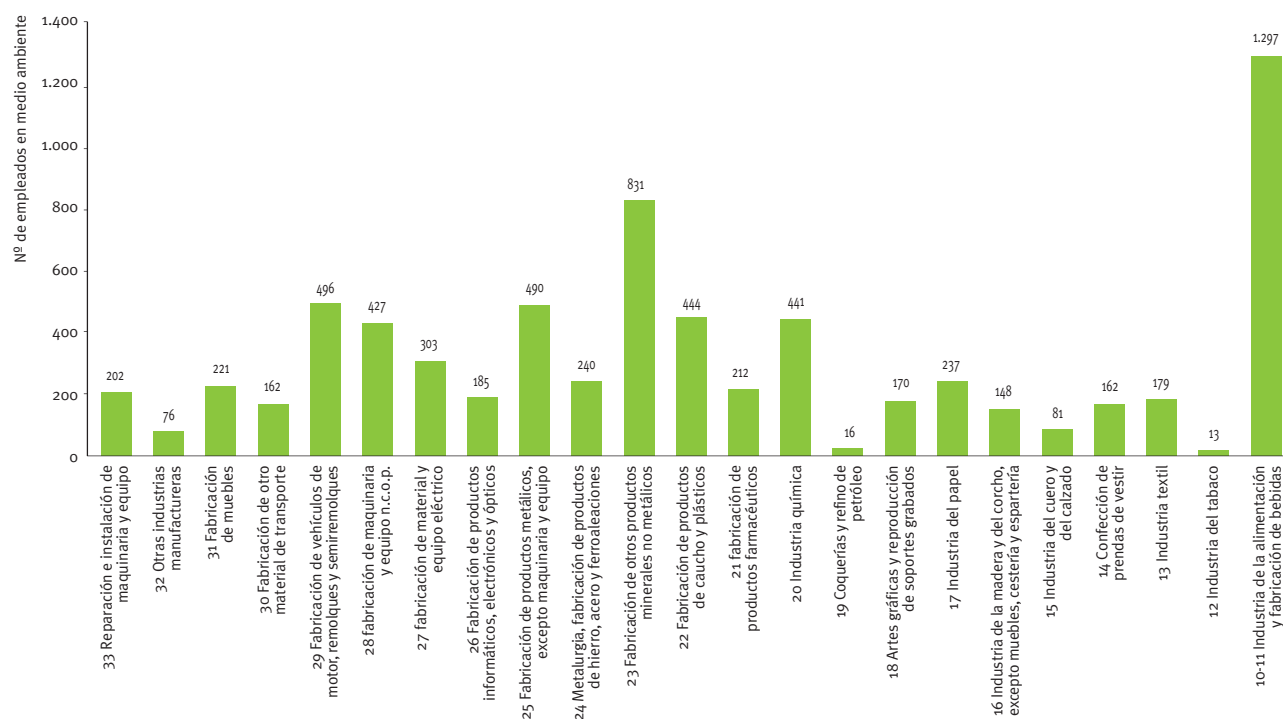


Fuente: Elaboración propia.

La industria de transformación de alimentos y fabricación de bebidas, y la de fabricación de otros productos minerales no metálicos, que incluye la fabricación de productos cerámicos y de cemento, son las que se estima que disponen de mayor número de trabajadores dedicados a las labores de vigilancia, prevención y corrección de la contaminación de sus procesos productivos dentro del bloque de industrias manufactureras. La primera representa el 18,4% del total del empleo verde de las industrias manufactureras, y aproximadamente el 6,5% del total de la industria y los servicios, y la segunda el 11,8% y 4,2% del empleo, respectivamente.

La fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques, la fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo, la industria química, la fabricación de productos de caucho y plásticos y la fabricación de maquinaria y equipo son sectores con una importante contribución al empleo verde, con más de 400 empleos verdes cada uno (Figura 4.158 y Tabla 4.91).

Figura 4.158. Distribución del empleo verde en las industrias manufactureras (sectores CNAE 2009).



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.91. Estimación del empleo verde en el sector industrial y de servicios por tamaño de empresa y sectores industriales (CNAE 2009).

Asalariados 2009	N.º DE EMPLEADOS EN MEDIO AMBIENTE								
	Total	Menos de 20	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 199	De 200 a 499	De 500 a 999	De 1000 a 4999	De 5000 o más
05-09 Industrias extractivas	110	0	0	40	42	12	13	3	0
10-11 Industria de la alimentación y fabricación de bebidas	1.297	0	0	344	407	360	117	69	0
12 Industria del tabaco	13	0	0	2	1	4	3	3	0
13 Industria textil	179	0	0	56	72	48	3	0	0
14 Confección de prendas de vestir	162	0	0	61	42	34	13	12	0
15 Industria del cuero y del calzado	81	0	0	59	18	3	1	0	0
16 Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	148	0	0	77	31	24	13	3	0
17 Industria del papel	237	0	0	60	87	56	29	6	0
18 Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	170	0	0	71	57	34	5	3	0
19 Coquerías y refino de petróleo	16	0	0	2	3	2	0	9	0
20 Industria química	441	0	0	116	129	132	47	18	0
21 Fabricación de productos farmacéuticos	212	0	0	22	42	94	39	15	0
22 Fabricación de productos de caucho y plásticos	444	0	0	130	179	94	25	12	4
23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	831	0	0	273	228	198	95	37	0
24 Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	240	0	0	0	76	100	34	27	4
25 Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	490	0	0	0	286	148	44	12	0
26 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	185	0	0	41	56	56	26	6	0
27 Fabricación de material y equipo eléctrico	303	0	0	80	101	54	44	24	0
28 Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	427	0	0	143	137	114	23	9	0
29 Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	496	0	0	61	130	186	70	24	24
30 Fabricación de otro material de transporte	162	0	0	32	34	62	5	21	8
31 Fabricación de muebles	221	0	0	131	48	28	10	3	0
32 Otras industrias manufactureras	76	0	0	29	27	20	0	0	0
33 Reparación e instalación de maquinaria y equipo	202	0	0	68	63	60	8	3	0
35 Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	281	0	0	16	8	16	21	90	130
41-43 Construcción	3.757	0	0	1.407	1.537	526	164	99	24
45 Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	593	0	0	285	218	52	26	12	0
46 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	2.598	0	0	770	871	654	205	93	4
47 Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	1.438	0	0	322	386	338	146	174	72
49-52 Transporte y almacenamiento	1.508	0	0	443	470	332	146	93	24
55 Servicios de alojamiento	126	0	0	0	62	32	20	11	2
61 Telecomunicaciones	87	0	0	14	22	24	8	15	4
81 Servicios a edificios y actividades de jardinería	1.346	0	0	259	421	372	156	105	32
86 Actividades sanitarias	1.128	0	0	138	266	336	138	210	40
<b>Total</b>	<b>20.004</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.553</b>	<b>6.558</b>	<b>4.605</b>	<b>1.696</b>	<b>1.221</b>	<b>372</b>

Fuente: Elaboración propia.

La principal fuente de empleo verde directo desde la década de los noventa en la industria tradicional la constituye la actividad de implantación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión medioambiental en la empresa y la relacionada con el cumplimiento de la legislación en materia ambiental.

Los sistemas de gestión ambiental tienen una incidencia clara en la creación de empleo cualificado en medio ambiente, al exigir la designación de una figura responsable de la implantación, mantenimiento y mejora del sistema en la empresa. Sin embargo, en muchos casos esta responsabilidad suele ser asignada al responsable de calidad y prevención de riesgos laborales. Únicamente las empresas de mayor tamaño, o aquellas que, por el tipo de actividad que desarrollan, generan más riesgo medioambiental, cuentan con un técnico encargado de forma específica de la gestión medioambiental.

La mayor atención prestada desde la Administración a las empresas pertenecientes a sectores potencialmente más contaminantes, tal y como lo establece la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC), unida a la creciente presión y toma de conciencia de la población, explica que hayan sido las empresas más grandes, pertenecientes a sectores de mayor impacto potencial, las que

han asumido el reto de modernización ambiental, dedicando más recursos técnicos y humanos, frente a organizaciones pertenecientes a sectores menos impactantes ambientalmente.

Otra característica común a estos sectores es que presentan un nivel de desarrollo tecnológico elevado. Esta capacidad innovadora, no sólo desde el punto de vista tecnológico, sino también organizacional, se ha constituido, asimismo, en una importante fuerza de la mejora ambiental, generando cambios cualitativos significativos en las características del empleo generado.

Un aspecto a destacar es la proyección internacional de los sectores ambientalmente más avanzados (automóvil, cerámico, metal-mecánico...). Las exigencias medioambientales de sociedades más exigentes ambientalmente, como las occidentales, han favorecido la adopción por parte de las empresas exportadoras de compromisos medioambientales más estrictos, más allá de los estándares legalmente establecidos. Este comportamiento también se traduce en la creación de empleo en materia de medio ambiente.

En el caso de las pequeñas empresas y microempresas, las tareas de control y gestión para dar cumplimiento de las exi-

gencias regulatorias son en la mayoría de los casos externalizadas. Sin embargo, su coordinación y planificación, así como la contratación de servicios y el conocimiento de los nuevos requisitos normativos, continúan siendo responsabilidades de la empresa, debiendo ser asumidas por uno de sus miembros, que habitualmente comparte su actividad principal con la responsabilidad ambiental.

A modo de conclusión, se puede apuntar que el marco normativo, institucional y competencial desarrollado en los últimos años ha motivado un cambio en los procedimientos y en la gestión de los aspectos ambientales de la actividad industrial que han incidido no sólo en una sensible reducción del impacto medioambiental del proceso productivo, sino también en la creación de empleo cualificado en medio ambiente. Pero tal evolución ha sido desigual dentro del sistema empresarial. La actuación medioambiental de la empresa, y por ende la generación de empleo verde, ha variado significativamente en función no sólo del impacto potencial del sector, sino también del tamaño de la empresa. El proceso ha estado liderado por los sectores más impactantes y por las empresas de mayor tamaño. Esto es lógico si se tiene en cuenta la mayor atención que la Administración ha prestado al control de estas actividades y la capacidad económica, técnica y estratégica de las empresas de mayor tamaño. No obstante, este cambio no se ha dado únicamente en las empresas de mayor facturación, si bien en éstas ha sido más importante, sino que se ha extendido también a las medianas empresas.

En cuanto a la evolución del número de trabajadores para realizar tareas ambientales en los últimos tres años, la actual crisis económica ha conllevado el estancamiento del empleo verde en la industria y los servicios consultados, debido a la contención del gasto y la reducción de los costes operativos y laborales, según han puesto de relieve los informantes clave.

#### 4.9.3. Tendencias de crecimiento del empleo en las actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios

Las perspectivas de crecimiento del empleo con responsabilidad ambiental en el sector industrial y de servicios están muy ligadas a la introducción de mejoras en la gestión ambiental de la empresa, a la extensión de los sistemas o modelos de gestión ambiental avanzados en el tejido industrial y a la introducción de la perspectiva ambiental en la estrategia de las empresas. En consecuencia, la evolución futura de los puestos de trabajo con contenido ambiental en el tejido industrial va a depender fundamentalmente de la evolución de un conjunto de elementos y factores, entre los que cabe destacar:

- Control y vigilancia del cumplimiento de la legislación medioambiental por parte de la Administración, endurecimiento del marco legislativo y mayor rigor de las instancias judiciales.
- Puesta en práctica de estrategias de contratación pública sostenible por parte de las administraciones públicas: la integración de la variable ambiental en las políticas de compra de los diferentes niveles de la administración pública puede suponer un incentivo a la puesta en marcha de estrategias de excelencia ambiental por parte de las empresas, estimulando la generación de empleo verde en este sector.
- Presión por parte de los clientes y la opinión pública: en un

entorno competitivo como el actual, la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente es la premisa básica para la supervivencia y crecimiento de la empresa. La presión de los clientes ejerce un efecto en cascada de mejora medioambiental a través del sistema productivo (los clientes exigen el cumplimiento de determinados estándares medioambientales a sus proveedores, quienes, a su vez, lo demandan a sus proveedores, etc., produciéndose una reacción en cadena en el tejido productivo). En este sentido, la presión hasta el momento se ha ejercido por clientes que operan en mercados internacionales, retrasando el proceso de modernización ecológica del sistema productivo y la consiguiente creación de empleo medioambiental en el sector industrial.

También el seguimiento y denuncia de las organizaciones de la sociedad civil y la prensa de los impactos y malas prácticas medioambientales constituye un revulsivo de gran eficacia para estimular la modernización ambiental del sistema productivo.

- Búsqueda de mejoras en la competitividad de la empresa, especialmente en el caso de las empresas con fuerte orientación exportadora que trabajan en mercados altamente competitivos y ambientalmente más exigentes.
- Incorporación a la empresa de nuevos instrumentos de gestión ambiental: ecoetiqueta, análisis del ciclo de vida, responsabilidad social empresarial, etc.

Aunque la evolución de este conjunto de factores se prevé favorable, no es probable que en el corto y medio plazos esto tenga gran incidencia en el ritmo de crecimiento del empleo verde en el interior de las empresas industriales y de servicios tradicionales. La razón fundamental que explica esta aparente paradoja es la escasa capacidad financiera y de recursos de las pequeñas y medianas empresas, dominantes en nuestro país, y que son las que cuentan con un mayor recorrido de mejora ambiental. En consecuencia, ante el incremento de presiones legislativas, administrativas, judiciales o sociales en lo referente al cumplimiento de ciertos estándares medioambientales, la pequeña y mediana empresa opta por contratar servicios externos de consultoría o ingeniería medioambiental, trasladándose la capacidad de creación de empleo verde al sector de servicios ambientales a las empresas. Por su parte, las empresas de gran tamaño o aquellas de especial impacto ya cuentan, en su mayoría, con departamentos y áreas de medio ambiente, y tampoco es significativo el volumen de empleo a crear en el corto y medio plazos.

Por otro lado, y con una perspectiva de más largo plazo, lo que con más probabilidad ocurrirá será la progresiva introducción de rutinas y buenas prácticas medioambientales, así como tecnología más limpia, en todo el sistema de producción. Más que empleo verde diferenciado, las empresas de los sectores tradicionales tendrán tendencia a reciclar a sus trabajadores, haciendo de la formación y no del empleo el instrumento fundamental de modernización ambiental. Esta constituirá la vía más importante, por su amplitud, de avance del empleo verde. Los trabajadores adaptarán sus habilidades productivas fundamentales, específicas de cada actividad, a un nuevo enfoque, informado por los criterios de eco-eficiencia y la sostenibilidad.

#### 4.9.4. Caracterización del nivel de cualificación profesional de los trabajadores en las actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios y competencias asociadas a los perfiles profesionales

El perfil profesional de los puestos de trabajo relativos a la gestión ambiental es, en la mayor parte de los casos, de técnico, normalmente con una titulación universitaria de grado medio o superior (y eventualmente también con formación profesional de grado superior). Estos profesionales asumen las tareas de formación, dirección y coordinación de la gestión medioambiental. Para el desarrollo de las tareas relacionadas con la gestión de los aspectos ambientales -gestión de residuos (clasificación, envasado, almacenaje...) mantenimiento y control de los sistemas de depuración, etc.-, el personal técnico es asistido por operarios cualificados y no cualificados y, en menor medida, por el cuerpo directivo, administrativo o profesionales de apoyo.

Uno de los rasgos más sobresalientes del perfil competencial de los trabajadores que desempeñan tareas de gestión ambiental es que para el correcto desarrollo de sus funciones requieren tres tipos de competencias: técnicas, organizativas y relacionales.

- **Competencias técnicas.** Dentro de estas competencias es preciso distinguir dos grupos: las puramente técnicas, que facultan para el seguimiento y el control de los vectores medioambientales de la empresa (agua, contaminación atmosférica, acústica, gestión de residuos, buenas prácticas ambientales, tramitación y seguimiento de licencias y formularios administrativos...), y las que incorporan una importante vertiente estratégica y de identificación de oportunidades de mejora de la competitividad de la empresa desde el punto de vista ambiental (innovación ambiental o etiquetado ecológico). Las competencias estrictamente técnicas han cobrado importancia como respuesta a los requerimientos de la legislación ambiental, que ha ido regulando los diferentes impactos de las organizaciones empresariales. Sin embargo, en los últimos años se aprecia una tendencia en las empresas a incorporar visiones más proactivas hacia el medio ambiente, de forma que las consideraciones ambientales cada vez tienen un mayor peso en las decisiones clave de las empresas, y en algunos sectores pueden llegar a ser decisivas. Ello trae como resultado una ampliación de la misión de las áreas de medio ambiente, que se convierten cada vez más en estratégicas: además de cumplir la normativa ambiental vigente y de aplicar las medidas necesarias para prevenir daños ambientales y evitar riesgos, la función ambiental tiene cada vez más como objetivo la mejora de la ecoeficiencia y la competitividad de la empresa. En este sentido, es la encargada de identificar oportunidades de mejora que permitan incorporar las consideraciones ambientales en las decisiones y políticas de las empresas, instaurando paulatinamente una nueva forma de trabajar basada no sólo en la calidad, sino en el respeto al medio ambiente. Para ser capaz de encontrar estas oportunidades de mejora, los responsables de medio ambiente han de mantenerse alerta y estar al día sobre todo tipo de innovaciones que incidan en una mejora de la actuación ambiental de la empresa (identificación de buenas prácticas y de mejores tecnologías disponibles). Igualmente, ha de relacionarse y cooperar con las universidades y los centros

- de conocimiento, las administraciones públicas o las asociaciones de empresas, participando activamente y estando al corriente de los proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito ambiental. Por otra parte, ha de conocer y dominar herramientas de evaluación y valoración de oportunidades de mejora ambiental desde diferentes puntos de vista: realización de análisis del ciclo de vida de los productos, participación en el diseño de los productos de forma que se incorporen aspectos ambientales desde su concepción, análisis de costes y beneficios de la gestión ambiental, etc.
- **Competencias organizativas.** Las competencias organizativas están, en general, muy ligadas a la implantación y mantenimiento de sistemas de gestión ambiental de la empresa. Están referidas a las diferentes fases y operaciones a ejecutar para la implantación de un sistema de gestión ambiental: identificación de impactos medioambientales, conocimiento y mantenimiento al corriente de la legislación ambiental, definición de planes de gestión en los que se determinen los objetivos ambientales que se pretende conseguir en un determinado período, delimitación de responsabilidades y medios para la consecución de estos objetivos y, finalmente, realización de auditorías periódicas que le permitan conocer si el sistema está funcionando correctamente.
- **Competencias relacionales.** Las competencias de tipo relacional son fundamentales para este perfil. Dentro de las funciones de las áreas de medio ambiente tienen especial relevancia las relacionadas con la comunicación, la participación, la sensibilización y la formación. Las empresas que tienen un sistema de gestión ambiental certificado a través de la ISO o del sistema EMAS están obligadas por la norma a realizar acciones de sensibilización, formación y comunicación, tanto interna como externa. Pero independientemente de esta obligación, está claro que la concienciación medioambiental, el cambio de comportamientos, actitudes y valores constituye un aspecto central de las tareas y cometidos de los responsables de la gestión ambiental de la empresa.

**Tabla 4.92.** Perfil profesional del técnico de medio ambiente en la industria y servicios.

SECTOR: ACTIVIDADES INTERNAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS	
PUESTOS DE TRABAJO	
<b>Técnico de medio ambiente</b>	NIVEL DE CUALIFICACIÓN REQUERIDO: ingeniería o licenciatura; ingeniería técnica o diplomatura; FP de grado superior ESPECIALIDAD: licenciatura (química, física, ciencias ambientales, biología, derecho y farmacia); ingenierías (industrial, química, caminos y agrónomos), ingenierías técnicas (obras públicas), FP de grado superior, especialidad química ambiental

**Fuente:** Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2008) y elaboración propia.

#### 4.9.5. Cualificaciones profesionales requeridas por las nuevas contrataciones en las actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios

En la actual coyuntura económica no es de prever que el sector industrial y de servicios vaya a ser relevante como fuente de generación de empleo verde en el corto plazo. Sí es previsible un escenario más optimista en el medio plazo en un contexto de recuperación económica. En este sentido, según las

entrevistas realizadas en el desarrollo del trabajo de campo, los perfiles profesionales priorizados en las nuevas contrataciones de empleo y la formación requerida sitúan a los titulados universitarios de grado superior (ingenieros o licenciados) en el primer plano, seguidos de los titulados universitarios de grado medio (ingenieros técnicos o diplomados) y, en menor proporción, de los de formación profesional de grado superior.

Las especialidades formativas priorizadas en las nuevas contrataciones son:

- Ingeniería industrial.
- Ingeniería química.
- Ingeniero agrónomo.
- Ingeniería en obras públicas.
- Licenciatura en ciencias ambientales.
- Licenciatura en química.
- Licenciatura en biología.
- Licenciados con formación de tercer ciclo en materia de medio ambiente (máster).

#### 4.9.6. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores en las actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios

Atendiendo a la valoración realizada por los informantes clave entrevistados, se hace patente la necesidad de reforzar los conocimientos sobre formación general básica en medio ambiente, con una valoración cercana al 7. Le sigue la formación en gestión de residuos, que continúa siendo uno de los campos de conocimientos más solicitados, lo que obedece tanto al hecho de tratarse de un tipo de problemática que afecta a la práctica totalidad de los sectores industriales y servicios, como a la especial atención que desde la Administración se ha prestado al desarrollo normativo en materia de residuos y a su cumplimiento.

El ahorro energético y los conocimientos para su consecución (cuantificación de la energía que se utiliza dentro de la empresa, implantación de medidas de ahorro energético, búsqueda de sistemas de ahorro de energía, elaboración de balances de energía, auditorías energéticas, etc.) constituye otra de las cuestiones formativas que mayor interés despiertan, con una valoración muy próxima a la concedida a los residuos, campo de conocimiento que ha registrado tradicionalmente la mayor demanda de formación específica. El incremento de la factura energética, la evolución prevista del precio de la energía, así como las implicaciones directas de una mayor eficiencia energética sobre los costes de la empresa, explican el interés por este campo de conocimiento.

El conocimiento de la legislación continúa siendo un aspecto de especial relevancia, dadas las implicaciones prácticas que ello conlleva, pues en buena medida la actuación medioambiental de la empresa sigue estando determinada por la regulación existente y su evolución.

El que aspectos como los sistemas de gestión ambiental sigan señalándose como carencias formativas básicas indica la preocupación existente por la mejora en la gestión y la necesidad de adoptar una visión integral y preventiva de la problemática ambiental.

Con una valoración menor (entre 5 y 6 puntos) se sitúan las necesidades formativas específicas relacionadas con aspectos medioambientales concretos (educación ambiental, atmósfera, aguas, energías renovables) mientras que son escasamente valorados el análisis de riesgos ambientales, la ecoinnovación, el ecoetiquetado, el ecodiseño, los sistemas de compra verde y el análisis de ciclo de vida de producto, vinculadas a una gestión más integral y al compromiso ambiental de la empresa (inferior a 5 puntos), materias con un claro carácter preventivo (Figura 4.159).

Figura 4.159. Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en la industria y los servicios (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).



Fuente: Elaboración propia.



#### 4.9.7. Análisis DAFO de las actividades internas de protección ambiental en la industria y los servicios desde la perspectiva de la creación futura de empleo.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Falta de recursos técnicos y económicos de las pymes</b> La estructura del sistema empresarial español, caracterizado por el predominio de las pequeñas y medianas empresas, constituye un elemento relevante desde la perspectiva del compromiso medioambiental de las empresas. La falta de recursos de las pequeñas y medianas empresas condiciona su capacidad de adaptación ambiental, retrasa el proceso de modernización ecológica y limita la generación de empleo verde en este ámbito.</li> <li>· <b>Tendencia a la subcontratación de servicios</b> El predominio de las pymes propicia el que, ante un incremento de la presión o ante la necesidad de acometer una actuación de carácter ambiental, se opte por contratar servicios externos de consultoría o ingeniería medioambiental, trasladándose la capacidad de creación de empleo al sector medioambiental.</li> <li>· <b>Escasa identificación y percepción de la relación entre mejora ambiental y competitividad</b> Uno de los principales limitantes a la integración de la variable ambiental en las empresas industriales y de servicios es la aún escasa conciencia de las mejoras y ventajas competitivas que estas estrategias pueden conllevar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Crisis económica</b> En el actual contexto de crisis económica, las inversiones necesarias para la implantación de nuevas tecnologías preventivas y correctivas de la contaminación se ven reducidas en el marco de políticas de contención del gasto.</li> <li>· <b>Falta de control administrativo</b> En el actual contexto de crisis económica, las inversiones necesarias para la implantación de nuevas tecnologías preventivas y correctivas de la contaminación se ven reducidas en el marco de políticas de contención del gasto.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Creciente compromiso de las organizaciones empresariales y mayor percepción del papel de la gestión ambiental en la competitividad</b> La adaptación de la industria a la normativa ambiental es percibida a largo plazo por las agrupaciones sectoriales como una ventaja competitiva, al permitir a las empresas situarse en una posición avanzada en cuanto al desarrollo de su actividad dentro del marco normativo vigente. Un buen ejemplo de ello lo constituye el proceso de obtención de la autorización ambiental integrada en el marco de la norma IPPC, que ha situado a las empresas afectadas en la senda de la excelencia ambiental, logrando en la mayoría de los casos mejoras competitivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Endurecimiento de la normativa ambiental</b> La extensa normativa ambiental promulgada y su endurecimiento están contribuyendo a la modernización ecológica de las empresas. A nivel laboral, esta dinámica se traduce en la progresiva introducción de rutinas y buenas prácticas medioambientales.</li> <li>· <b>Instrumentos y herramientas de la política integrada</b> El desarrollo y perfeccionamiento de todo un conjunto de nuevos instrumentos agrupados bajo el concepto de política integrada de producto, como el ecodiseño o el análisis del ciclo de vida, tienen una incidencia directa sobre la estructura de coste de las compañías vía reducción de los consumos y las emisiones.</li> <li>· <b>Compra pública sostenible (compra verde)</b> La puesta en marcha de políticas efectivas en materia de contratación pública sostenible por parte de la Administración pública española puede suponer un incentivo a la creación de empleo verde en el sector industrial y de servicios.</li> <li>· <b>Sensibilización y concienciación ambiental</b> La creciente preocupación de la sociedad por la protección del entorno natural y la prevención de la contaminación, aumenta la demanda de productos ecológicos y fomenta el crecimiento de la producción más limpia.</li> </ul>

#### 4.10. Empleo público ambiental

##### 4.10.1. Introducción

El sector público desempeña un papel relevante en la generación de empleo verde en España. Estos puestos de trabajo responden a la necesidad de dar respuesta a las diversas y crecientes competencias estatales, autonómicas y locales en materia de medio ambiente: política ambiental, desarrollo de un marco jurídico, control y vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental y ejecución directa de determinadas actividades y programas de contenido ambiental en los distintos niveles de la Administración pública.

A efectos del presente trabajo, se han considerado los empleos con contenido medioambiental presentes en los siguientes niveles de la Administración pública:

- Administración General del Estado: áreas, departamentos y servicios de los diferentes ministerios que desarrollen funciones relativas o relacionadas con la protección o gestión ambiental.
- Administraciones autonómicas: áreas, departamentos y servicios de las consejerías autonómicas que desarrollen funciones relativas o relacionadas con la protección o gestión ambiental.
- Administraciones locales: se considerarán las actividades administrativas que en materia ambiental desarrollen las diputaciones provinciales, los consejos insulares, los cabildos insulares y las corporaciones municipales.
- Entidades instrumentales: organismos públicos o mixtos del sector público que desarrollen tareas en materia ambiental.

Con el objeto de contextualizar el análisis del empleo verde en este ámbito, se presentan de una manera más detallada las funciones de las diferentes administraciones y organismos públicos con competencias en materia ambiental.

##### 4.10.1.1. Administración General del Estado

La Constitución Española introdujo en su artículo 45 la dimensión constitucional del medio ambiente, siguiendo la pauta de otros ordenamientos que pasaron por un período de definición constitucional a mediados de los años sesenta.

El artículo 45 de la Constitución Española dispone:

- “1. Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior en los términos que la Ley fije, se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.”

En la actualidad, las principales competencias en materia ambiental por parte de la Administración General del Estado las ostenta el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Figura 4.160), que se crea a través del Real Decreto 432/2008,

de 12 de abril, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales. Se constituye, pues, como ministerio de nueva creación, que asume las competencias hasta entonces atribuidas a los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Medio Ambiente, así como las desarrolladas por el Ministerio de Fomento en materia de protección en el mar.

Corresponde al mencionado departamento ministerial la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de lucha contra el cambio climático, protección del patrimonio natural, de la biodiversidad y del mar, agua, desarrollo rural, recursos agrícolas, ganaderos y pesqueros, y alimentación.

Además, existen otros ministerios que indirectamente ostentan competencias estatales de carácter ambiental:

- Ministerio de Interior: es el encargado de elaborar la normativa en materia de protección civil. Además, de este Ministerio depende el SEPRONA, servicio de la Guardia Civil que tiene como misión velar por el cumplimiento de la normativa relativa a la conservación del medio ambiente, especialmente de los recursos hidráulicos, riqueza cinegética, piscícola o forestal.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: es el encargado de la propuesta y ejecución de la política en materia energética, a través de la Secretaría de Estado de Energía.

Otras entidades estatales con competencias de carácter ambiental son:

- Consejo Asesor de Medio Ambiente: tiene como función efectuar propuestas, emitir informes relativos a la protección ambiental, así como proponer medidas relativas a la educación de carácter ambiental.
- Consejo de Seguridad Nuclear: inspecciona instalaciones nucleares y emite informes relativos a la seguridad nuclear.
- Consejo Nacional del Clima: elabora y propone al Gobierno para su aprobación la estrategia española frente al cambio climático.
- Consejo Nacional del Agua: desarrolla los proyectos relativos a planes hidrológicos y los relativos al interés general de ordenación agraria, urbana o industrial que afecten a la planificación hidrológica.
- Confederaciones hidrográficas: elaboran los planes hidrológicos de cuenca y se encargan de la administración y control del dominio público hidráulico
- Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (ENRESA): empresa pública encargada de gestionar los residuos radiactivos que se producen en España, así como del desmantelamiento de las instalaciones nucleares.

##### 4.10.1.2. Administraciones autonómicas

En lo que se refiere a las competencias autonómicas, además de su potestad normativa, las comunidades y ciudades autónomas gozan de la competencia genérica para ejecutar la legislación ambiental. Los órganos a los que se asigna esta función en las diferentes comunidades autónomas son las consejerías de medio ambiente, cuya estructura y grado de traspaso competencial difiere ligeramente entre las diferentes regiones que integran el Estado español.

Así, determinadas autonomías integran en una misma consejería las cuestiones ambientales con las de ordenación del territo-

rio e infraestructuras (Asturias y Galicia), con ordenación del territorio (Canarias), con industria y energía (Castilla-La Mancha y Extremadura), con vivienda (Cataluña), con servicios urbanos (Ceuta), con agua, urbanismo y vivienda (Comunidad Valenciana), con turismo y política territorial (La Rioja), con vivienda y ordenación del territorio (Madrid), con desarrollo rural (Navarra) y con planificación territorial, agricultura y pesca (País Vasco), mientras que el resto cuentan con consejerías dedicadas exclusivamente a los aspectos ambientales, exceptuando la Comunidad Autónoma de Murcia, que no tiene una consejería de medio ambiente específica, sino que cuenta, dentro de la Consejería de Agricultura y Agua, con dos direcciones generales con competencias en materia de medio ambiente.

Dependiendo de la comunidad y ciudad autónoma, cada consejería con competencias en materia de medio ambiente tiene una organización distinta, en la que se integran una o varias direcciones generales, como:

- Planificación ambiental.
- Calidad ambiental.
- Sostenibilidad.
- Medio natural.
- Biodiversidad.
- Ciclo integral del agua.
- Prevención, control y evaluación ambiental.
- Calidad del aire.
- Gestión forestal.
- Paisaje.
- Políticas ambientales y sostenibilidad.
- Cambio climático.
- Servicios urbanos.

Ahora bien, las competencias autonómicas sobre medio ambiente se materializan a través de:

1. El desarrollo legislativo y ejecución de la legislación básica estatal (la Ley Orgánica 9/1992 transfiere a las comunidades autónomas que optaron a la autonomía por la denominada vía lenta, la competencia de desarrollo legislativo y la ejecución en materia de normas adicionales para la protección del medio ambiente). En este punto, se han de considerar dos cuestiones:
  - Las normas autonómicas no podrán contradecir lo dispuesto en la legislación básica estatal.
  - En los casos en los que, a pesar de existir normativa autonómica sobre una materia, no se contemple algún aspecto, se aplicará el derecho estatal como supletorio para evitar el vacío normativo.
2. La elaboración de normas adicionales de protección ambiental.
3. La ordenación del territorio, urbanismo, vivienda y paisaje.
4. La gestión en materia de protección del medio ambiente.
5. Competencias sobre montes, agricultura y ganadería.

Todo ello se aplica de igual manera a las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, que obtuvieron en el año 1995 el régimen de autogobierno, gozando de autonomía para la gestión de sus intereses, integrándose y completando el sistema autonómico que se ha desarrollado a partir de la Constitución Española.

#### 4.10.1.3. Administraciones locales

Las competencias municipales en materia ambiental se encuentran recogidas en la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases

del Régimen Local, recientemente modificada a través de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

El artículo 25 de esta Ley establece que el municipio ejercerá, en los términos que la legislación del Estado y de las comunidades autónomas establezcan, competencias en las siguientes materias:

- Suministro de agua y alumbrado público.
- Servicios de limpieza viaria.
- Recogida y tratamiento de residuos.
- Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- Protección del medio ambiente.
- Ordenación, gestión, ejecución y planeamiento urbanístico.
- Parques y jardines.
- Prevención y extinción de incendios.

Dichos temas se corresponderán con las diferentes competencias medioambientales que puedan llegar a asumir los municipios en la gestión del medio ambiente a nivel local.

El artículo 26 desarrolla el artículo anterior y dispone que los municipios por sí solos o asociados deberán prestar, en todo caso, los siguientes servicios:

<b>Todos los municipios</b>	Recogida, transporte y eliminación de residuos. Limpieza viaria. Abastecimiento domiciliario de agua potable. Alcantarillado.
<b>Municipios de más de 5.000 habitantes</b>	Implantación de sistemas de recogida selectiva de residuos. Parques y jardines públicos
<b>Municipios de más de 20.000 habitantes</b>	Protección civil. Prevención y extinción de incendios.
<b>Municipios de más de 50.000 habitantes</b>	Protección del medio ambiente.

Con respecto a las diputaciones provinciales, cabildos insulares y consejos insulares, en el artículo 36.b), sobre las competencias de las diputaciones provinciales, se señala que éstas deberán dar asistencia y cooperación jurídica, económica y técnica a los municipios, especialmente a los de menor capacidad económica y de gestión.

Por último, cabe citar el artículo 28, que establece que los municipios podrán realizar actividades complementarias de las propias de otras administraciones públicas, en particular las relativas a la protección del medio ambiente.

Además de estas competencias generales en medio ambiente, las entidades locales tienen asignadas otras adicionales de carácter específico por la legislación sectorial. Entre las principales leyes sectoriales que atribuyen competencias a las entidades locales, destacan:

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 14/86 General de Sanidad de 25 de abril, que establece las responsabilidades mínimas de los ayuntamientos en relación con el obligado cumplimiento de normas y planes sanitarios, entre los que se incluyen el control sanitario del medio ambien-

te y el control sanitario de industrias, actividades y servicios.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, que establece el compromiso de las entidades locales en la recogida selectiva de los residuos de envases y envases usados.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, que establece que las entidades locales serán competentes para la gestión de residuos urbanos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, de la Jefatura de Estado, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente; incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre de 2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- La Ley 8/2007, de 28 de mayo de 2007, del Suelo.
- Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de a Ley de Aguas.
- Real Decreto 1494/1995, que establece Umbrales de Protección para el Contaminante Ozono.

Por último, es necesario hacer una breve mención a las competencias compartidas. Frente a las competencias definidas, que afectan de modo exclusivo al ámbito municipal, las competencias compartidas requieren la intervención de diferentes niveles de la Administración del Estado. Así, se pueden observar diferentes casos, como el de la actuación complementaria por distintas entidades administrativas a través de un mismo circuito de gestión, como pueda ser el de los residuos urbanos o municipales, o el tratamiento conjunto en relación con un mismo recurso o un problema común, por ejemplo, en relación con las cuestiones hidráulicas.

#### 4.10.1.4. Entidades instrumentales

Las entidades instrumentales son aquellas entidades dotadas de personalidad jurídica propia, creadas, participadas mayoritariamente o controladas por las administraciones públicas, con independencia de su naturaleza y régimen jurídico. Su creación se justifica por la realización de actividades cuyas características, por razones de eficacia, requieran su organización y desarrollo en régimen de autonomía de gestión y de mayor proximidad a la ciudadanía. Las entidades instrumentales se pueden clasificar en:

- Agencias.
- Entidades instrumentales privadas.
- Sociedades mercantiles del sector público.
- Fundaciones del sector público.

Dependiendo de la naturaleza de la entidad, tendrán unas competencias ambientales u otras, y se regirán por la normativa establecida, en cada caso, por la Administración pública a la que pertenezcan. En este sentido, cabe resaltar que las actividades principales de las entidades instrumentales existentes en el Estado español, y dependientes de las diferentes administraciones públicas, son:

- Gestión de residuos.
- Gestión del ciclo integral del agua.
- Energía.
- Gestión de espacios naturales.
- Gestión forestal.
- Formación, sensibilización y educación ambiental.

#### 4.10.2. Empleo público ambiental: evolución y situación actual

Tal y como se ha comentado anteriormente, el sector público desempeña un importante papel en materia de generación de empleo verde. Se trata de empleos que responden a la necesidad de dar respuesta a las diversas y crecientes competencias estatales, autonómicas y locales en materia de medio ambiente. Según las estimaciones realizadas en el presente trabajo, el sector público genera en su conjunto 53.072 empleos, lo que representa un 10% del empleo verde en España<sup>1</sup>.

La estimación efectuada del empleo con contenido ambiental en el sector público responde a la combinación de diferentes metodologías en función del ámbito competencial analizado:

- Administración General del Estado: encuesta directa al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. También han sido incluidos en este epígrafe los empleados en el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA).
- Administraciones autonómicas: encuesta directa a los organismos de la administración autonómica que ostentan competencias en medio ambiente. Del total de administraciones autonómicas contactadas, once remitieron información detallada, concretamente: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Comunidad de Madrid, La Rioja, Murcia y Navarra. Para el resto de comunidades autónomas, esto es, Andalucía, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia y País Vasco, se ha establecido una ratio entre el número de empleados en las áreas de medio ambiente de las administraciones autonómicas y la población (27,53 empleados en medio ambiente por cada 100.000 habitantes), calculado a partir de los datos facilitados por las comunidades autónomas que han respondido hasta este momento. No se han contabilizado en este epígrafe los empleos ligados a la gestión de espacios naturales protegidos.
- Administraciones provinciales e insulares (diputaciones provinciales, cabildos insulares y consejos insulares): encuesta directa a los organismos de la administración provincial que desarrollan competencias en medio ambiente. Del total de entidades encuestadas, 22 facilitaron la información detallada: Cabildo de Fuerteventura, Cabildo de La Palma, Diputaciones Provinciales de Huelva, Almería, Jaén, Cádiz, Córdoba, Segovia, Ávila, Burgos, Palencia, Zamora, León,

<sup>1</sup> También han de considerarse como empleos públicos los generados en el subsector espacios naturales protegidos, si bien se han considerado y analizado en un capítulo independiente. En caso de contabilizarse de forma conjunta, el número de empleos en el sector público ambiental ascendería a 64.007 (el 12% del total).

Ciudad Real, Gipuzkoa, Bizkaia, Valencia, Girona, Zaragoza, A Coruña, Ourense y Pontevedra. Para el resto de organismos, se calcularon ratios de personal en el área de medio ambiente/población (6,99 empleados en el área de medio ambiente por cada 100.000 habitantes), a excepción de las comunidades autónomas uniprovinciales (Asturias, Cantabria, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Navarra y La Rioja).

Administración pública local: el análisis del empleo en las administraciones públicas locales se ha centrado en la cuantificación del personal directamente empleado por las áreas de medio ambiente de los ayuntamientos (técnicos de medio ambiente y otras actividades ejecutadas directamente por el municipio, como vigilancia y control o guardería forestal). No se han contemplado los empleados de las empresas municipales para la gestión de residuos con el objeto de evitar la doble contabilización del número de trabajadores en el sector de residuos, pues dichas empresas públicas figuran en los listados de gestores autorizados de residuos. Tampoco los empleados de las áreas de parques, jardines o limpieza viaria, ya que estos conceptos no se han incluido en la definición de economía verde a efectos del presente trabajo. En cualquier caso, la tendencia actual apunta a la externalización o subcontratación de estos servicios, con lo que es de esperar que este tipo de empleo sea absorbido por empresas del sector privado ambiental.

En el caso de la estimación del empleo en las administraciones locales (técnicos de medio ambiente), se ha establecido una ratio de empleados en función del tamaño del municipio, según las estimaciones realizadas por técnicos de las diferentes administraciones provinciales, así como por los datos facilitados por entidades locales de varias comunidades autónomas. Las ratios aplicadas se exponen en la Tabla 4.93.

Tabla 4.94. Entidades, empresas públicas, fundaciones y organismos públicos que han facilitado datos de empleo<sup>2</sup>.

Comunidad autónoma	Entidad/Empresa/Fundación/Organismo público
Andalucía	Empresa de Gestión Medioambiental de la Consejería de Medio Ambiente (EGMASA) Fundación Doñana 21
Aragón	SODEMASA Instituto Aragonés del Agua
Asturias	COGERSA (Consortio para la Gestión de Residuos Sólidos en Asturias) Consortio para el Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de la Zona Central de Asturias (CADASA) Fundación Asturiana de la Energía
Baleares	Espais de Natura Balear Institut Balear de la Natura (IBANAT)
Canarias	Gestión y Planeamiento Territorial SAU (GESPLAN)
Cantabria	Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA) Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía (MARE)
Castilla-La Mancha	Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha Agencia de la Energía De Castilla-La Mancha (AGECAM)
Castilla y León	Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León
Cataluña	Agència Catalana de l'Aigua Agència de Residus de Catalunya Centre de la Propietat Forestal Forestal Catalana SA Servei Meteorològic Ad. Prom. I Gestió (ADIGSA) Aigües Ter-Llobregat Institut Català d'Energia (ICAEN)
Comunidad Valenciana	Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana (EPSAR) Valenciana de Aprovechamiento Energético de Residuos SA (VAERSA) Agencia Valenciana de la Energía (AVEN)

<sup>2</sup> No han remitido información sobre empleo las siguientes entidades instrumentales: Agencia Andaluza del Agua y Agencia Andaluza de la Energía, Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), Sociedad Pública de Medio Ambiente de Castilla y León, Empresa Pública de Gestión Ambiental de Castilla-La Mancha (GEACAM), Agencia Balear del Agua y la Calidad Ambiental, Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental (FIDA, Comunidad de Madrid) y Canal de Isabel II (Comunidad de Madrid). Dada la diversidad de estructuras, tamaños y competencias desarrolladas por este tipo de entidades, no se han efectuado estimaciones sobre el tamaño de sus plantillas.

Tabla 4.93. Número de empleados medioambientales en las administraciones locales en función del tamaño del municipio.

Tamaño del municipio	Nº de empleados medioambientales en las administraciones locales
Menos de 1.000 habitantes	0
Entre 1.001 y 5.000 habitantes	0
Entre 5.001 y 10.000 habitantes	0
Entre 10.001 y 20.000 habitantes	1
Entre 20.001 y 50.001 habitantes	2
Entre 50.001 y 100.000 habitantes	5
Entre 100.001 y 500.000 habitantes	10

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, para los municipios de más de 500.000 habitantes se ha tomado el dato ofrecido por las propias administraciones locales, en el caso de Barcelona, Madrid, Valencia y Zaragoza. En cambio, para el caso de Málaga y Sevilla, al no tener los datos disponibles, se ha realizado una estimación teniendo en cuenta el número de empleados de los municipios con similar cifra de población.

Entidades instrumentales: encuesta directa a las agencias, entidades instrumentales privadas, sociedades mercantiles del sector público y fundaciones del sector público pertenecientes a este ámbito. A excepción de las entidades dependientes del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Grupo Tragsa, Enresa y Fundación Biodiversidad), el resto de entidades son órganos ejecutores de las políticas de las administraciones autonómicas. Tampoco se han contabilizado en este epígrafe los empleos ligados a la gestión de espacios naturales protegidos (Tabla 4.94).

Comunidad autónoma	Entidad/Empresa/Fundación/Organismo público
Galicia	Sociedad Gallega de Medio Ambiente (SOGAMA)
La Rioja	Consortio de Aguas y Residuos
Madrid	Gestión y Desarrollo de Medio Ambiente SA (GEDESMA)
Navarra	Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra SA Navarra de Medio Ambiente Industrial SA (NAMAINSA)
País Vasco	Sociedad Pública de Gestión Ambiental SA (IHOBE) Ente Vasco de la Energía (EVE) Agencia Vasca del Agua
MARM (no territorializado)	TRAGSA (TRAGSEGA, TRAGSATEC) Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA) Fundación Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia e INE

En la Tabla 4.95 puede observarse la distribución del empleo público ambiental en España por comunidades y ciudades autónomas, así como el empleo público ambiental no territo-

rializado. En este último epígrafe se ha incluido el empleo generado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, sus entidades instrumentales y el SEPRONA.

Tabla 4.95. Empleo público ambiental en España por tipo de organismo y comunidad autónoma (incluyendo empleo público ambiental no territorializado).

Comunidad autónoma	Administraciones				Entidades instrumentales	Total	%
	Administración General del Estado	Administraciones autonómicas	provinciales e insulares	Administraciones locales			
Andalucía	---	2.258	363	901	3.810	7.333	13,8%
Aragón	---	1.015	44	322	808	2.189	4,1%
Asturias	---	290	---	80	403	773	1,5%
Baleares	---	285	75	60	309	729	1,4%
Canarias	---	108	145	151	516	920	1,7%
Cantabria	---	100	---	41	295	436	0,8%
Castilla-La Mancha	---	563	116	90	22	791	1,5%
Castilla y León	---	704	159	147	---	1.010	1,9%
Cataluña	---	2.066	477	1.650	728	4.921	9,3%
Comunidad Valenciana	---	1.421	194	436	877	2.928	5,5%
Extremadura	---	302	77	51	---	430	0,8%
Galicia	---	767	93	159	26	1.044	2,0%
La Rioja	---	536	---	29	14	579	1,1%
Madrid	---	1.087	---	1.713	43	2.843	5,4%
Murcia	---	185	---	97	n.d.	282	0,5%
Navarra	---	387	---	35	133	555	1,0%
País Vasco	---	594	204	137	93	1.028	1,9%
Ceuta y Melilla	---	10	---	---	---	10	0,0%
No territorializado	10.044	---	---	---	14.227	24.271 <sup>3</sup>	45,7%
<b>Total</b>	<b>10.044</b>	<b>12.678</b>	<b>1.947</b>	<b>6.099</b>	<b>22.304</b>	<b>53.072</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la distribución del empleo en función del nivel competencial de la Administración pública indica que el empleo verde público se encuentra concentrado fundamentalmente en la Administración General del Estado (especial incidencia tiene la inclusión en esta categoría de los empleos en el ámbito de la gestión ambiental del grupo TRAGSA y en el ámbito de la vigilancia ambiental del SEPRONA) y en las administraciones autonómicas, que concentran el 45,7% y el 39,1% del empleo, respectivamente. Las administraciones locales (excluidas las empresas públicas de gestión ambiental local), dotadas de menores recursos presupuestarios y con menores atribuciones competenciales ambientales que las administraciones nacional y autonómica, tienen una baja, aunque no despreciable, participación en el empleo verde público (Tabla 4.96).

Tabla 4.96. Distribución del empleo por niveles de la Administración pública.

Administración	N.º de empleos	%
Administración General del Estado <sup>4</sup>	24.271	45,7%
Administraciones autonómicas <sup>5</sup>	20.755	39,1%
Administraciones provinciales e insulares	1.947	3,7%
Administraciones locales	6.099	11,5%
<b>Total</b>	<b>53.072</b>	<b>100%</b>

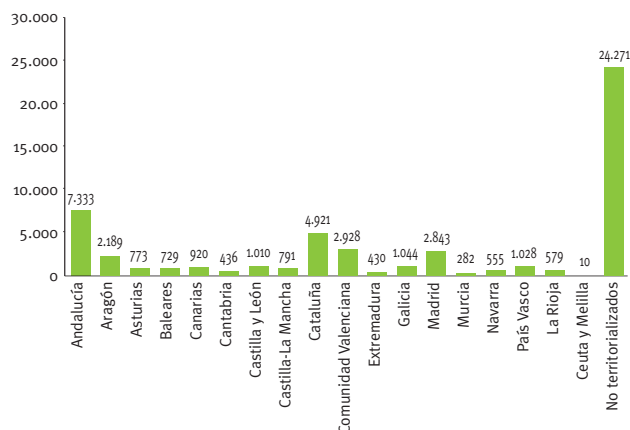
Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva territorial, tal y como se muestra en la Figura 4.161, el empleo público de contenido ambiental se concentra fundamentalmente en las Comunidades Autónomas de Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana, Madrid y Aragón, lo que responde fundamentalmente a factores demográficos

<sup>3</sup> Han sido incluidos en este apartado los puestos de trabajo con contenido ambiental presentes en el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, la Fundación Biodiversidad, el grupo TRAGSA de empresas públicas, el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA).

(a mayor población, mayores necesidades), territoriales (tamaño y concentración demográfica) y de densidad industrial (a mayor actividad industrial, mayores necesidades en materia de control y calidad ambiental).

**Figura 4.160.** Distribución geográfica del empleo público ambiental por comunidades autónomas (incluyendo empleo público ambiental no territorializado) (número de empleados).



Fuente: Elaboración propia

Una vez más, ha de señalarse que efectuar un análisis de la evolución reciente del empleo verde, en este caso el ligado a las administraciones públicas, resulta una tarea compleja, debido a la ausencia de series temporales y datos de referencia homogeneizados. Así, por ejemplo, los datos estimados para el año de referencia 1998 por el estudio Estimación del Empleo Ambiental en España (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) no contemplan como empleo público verde los puestos de trabajo ligados a las entidades instrumentales de la Administración General del Estado (grupo TRAGSA) y de las administraciones autonómicas, pero sí que incluyen las actividades de contenido ambiental desarrolladas por las administraciones públicas locales (recogida de residuos, limpieza viaria, mantenimiento de jardines, etc.). Esta circunstancia explica, por ejemplo, el notable descenso del empleo en las administraciones públicas locales o el incremento del empleo ligado a la Administración General del Estado (Tabla 4.97).

**Tabla 4.97.** Evolución del número de empleos verdes en la Administración pública en el periodo 1998-2009.

	Año 1998	Año 2009
<b>Total 1998</b>	<b>43.308</b>	<b>53.072</b>
Administración General del Estado	11.255	24.271
Administración autonómica	12.589	20.755
Diputaciones provinciales	494	1.947
Administraciones locales	18.970	6.099
Peso relativo del empleo público verde sobre el total de empleos verdes	20%	10%

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración estas salvedades, lo que sí resulta posible es analizar la evolución del peso relativo de la participación pública sobre el total del empleo verde. Si en 1998 esta categoría de empleo venía a representar el 20% del total en el mercado ambiental (este porcentaje se eleva hasta el 27% si excluimos las categorías de empleo verde no consideradas en el presente trabajo), en el año 2009 este peso relativo se reduce hasta el 10%. Es más, para el año 1998, la actividad pública era la que mayor impacto tenía sobre el empleo, por delante del sector del agua (el 19% del empleo total) y del de residuos (17%). Es decir, a pesar de que el empleo público verde ha experimentado una tasa de crecimiento positiva durante el período de referencia, 1998-2008 (23%), dicha tasa de crecimiento ha estado muy por debajo de la experimentada por la economía verde en su conjunto.

El mayor peso relativo del empleo público ambiental en el primer período de referencia analizado se explica por la necesidad más temprana de desarrollar las actividades de regulación y control, con el objeto de crear un marco normativo y de planificación ambiental, así como de hacer efectiva la presión sobre el sector privado. Ha sido precisamente la creación de este marco jurídico y normativo ambiental y la mayor eficacia del control público lo que en gran medida subyace al crecimiento exponencial de las actividades de la economía verde en la última década.

Otros factores que también han contribuido al crecimiento de la actividad ambiental pública, aunque no siempre con impacto sobre el empleo público, dada la tendencia a la externalización de tareas, han sido la puesta en marcha de políticas públicas en materia medioambiental (residuos, aguas, gestión de espacios naturales, Agenda 21 Local...), así como las novedades normativas, que han obligado a incrementar los recursos públicos asignados a la gestión ambiental (control integrado de la contaminación, planes de participación pública o legislación sobre nuevas fracciones de residuos).

Este moderado crecimiento del empleo en el período de referencia en un contexto de mayor necesidad de recursos de la Administración pública para hacer frente a los retos planteados por los nuevos desarrollos normativos, así como a la necesidad de incrementar los recursos dedicados al control y vigilancia del cumplimiento de la legislación, se explica por un cambio de modelo tendente a la externalización de las funciones llevadas a cabo por las administraciones públicas, especialmente en la labor de análisis, diseño y ejecución de políticas, educación, sensibilización, participación y control. Este cambio de modelo ha tenido con toda seguridad efectos positivos sobre el empleo en otras actividades de la economía verde, especialmente en los sectores de residuos, aguas, consultoría e ingeniería ambiental y educación ambiental, que han registrado en todos los casos crecimientos considerables de la actividad económica y el empleo (superiores al 200%).

Por último, ha de señalarse que el crecimiento del empleo experimentado en este período no se ha traducido, por lo general, en un incremento del personal funcional de la Administración pública, sino que se ha canalizado a través de

<sup>4</sup> Se incluyen los empleos presentes en las entidades instrumentales y en el SEPRONA.

<sup>5</sup> Se incluyen los empleos presentes en las entidades instrumentales.

contrataciones laborales de las entidades instrumentales (fundaciones, consorcios, empresas públicas o mixtas).

#### 4.10.3. Tendencias de crecimiento del empleo público ambiental

En la línea del análisis de la evolución reciente del empleo público ambiental, sería lógico pensar que este ámbito no constituye en el corto y medio plazos una fuente relevante de generación de empleo verde directo, dada la madurez alcanzada por las estructuras administrativas de control, planificación y ejecución de las políticas ambientales, así como el cambio de enfoque hacia la contratación externa de tareas, aunque encuadradas en la planificación, organización y control de las estructuras administrativas. En este sentido, durante la última década ha tenido lugar un cambio de tendencia que ha primado la externalización y subcontratación de actuaciones y servicios ambientales a empresas por encima de la contratación directa de las propias administraciones públicas. Si a esto se le añade la necesidad de realizar un ejercicio de contención generalizada de los presupuestos públicos, que tendrá especial incidencia sobre los gastos dedicados a personal, el resultado previsible es una estabilización o moderado crecimiento del empleo en el sector público.

A pesar de lo razonable de la argumentación anterior, sería lógico que, ante el creciente peso relativo de los objetivos ambientales y de sostenibilidad en las agendas públicas y de la dimensión ambiental en las políticas tradicionales que el futuro depara, la reestructuración administrativa que esto impone lleve a una creciente demanda de profesionales con formación y cualificación ambiental, o el consiguiente reciclaje de muchos funcionarios.

No puede olvidarse que las políticas y actuaciones ambientales y de control de la Administración pública tienen continuidad en el tiempo y clara e indiscutible tendencia al crecimiento, un crecimiento que se espera muy notable, máxime en un

contexto de desarrollo de las políticas de lucha contra el cambio climático y de mayor presión social ligada a cuestiones ambientales, lo que implica que, cualquiera que sea el comportamiento del empleo público ambiental, el sector público continuará siendo una fuente importante de empleo ambiental indirecto, de la que se beneficiarán empresas y entidades de la economía verde.

Los informantes clave entrevistados en el marco del presente trabajo afirman que existe un conjunto de factores que podrán determinar un aumento (moderado) de las necesidades de contratación de personal público para desarrollar tareas ambientales:

- La asignación de mayores recursos económicos en el contexto de los compromisos internacionales adquiridos por el Gobierno de España en materia de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.
- La asunción de nuevas competencias en materia ambiental y procedimientos de autorización y control ambiental.
- El desarrollo de nueva legislación en materia ambiental.
- La mayor concienciación ciudadana en materia ambiental.
- La superación, más pronto o más tarde, de la crisis económica.
- La implantación de políticas públicas de calidad ambiental y protección de la biodiversidad.

#### 4.10.4. Caracterización de la cualificación profesional de los trabajadores del sector

El tratamiento y análisis de los niveles de cualificación de los trabajadores del sector público ambiental se ha realizado a partir de los datos cualitativos suministrados por las diferentes administraciones públicas. En la Tabla 4.98 y la Figura 4. 162 se ofrece una estimación de la distribución porcentual del nivel de formación según sea la Administración General del Estado, administraciones autonómicas, administraciones locales o entidades instrumentales.

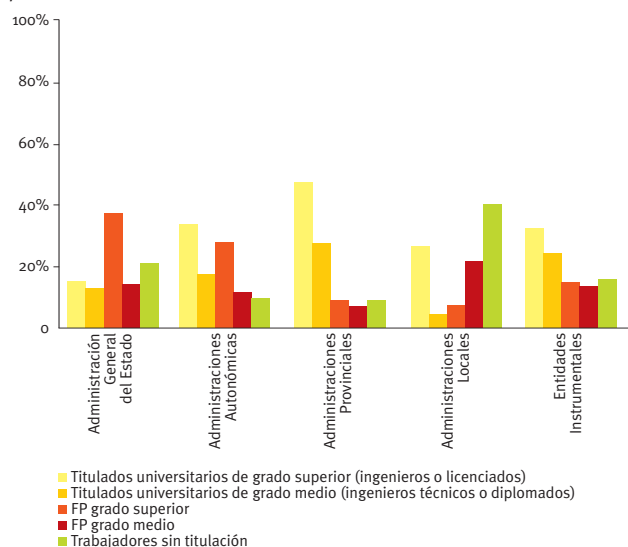
Tabla 4.98. Distribución porcentual del grado de cualificación profesional.

Grado de cualificación	Administración General del Estado	Administraciones autonómicas	Administraciones provinciales	Administraciones locales	Entidades instrumentales
Titulados universitarios de grado superior (ingenieros o licenciados)	15	34	47	26	32
Titulados universitarios de grado medio (ingenieros técnicos o diplomados)	13	17	27	4	24
FP de grado superior	37	28	9	7	15
FP de grado medio	14	12	7	22	14
Trabajadores sin titulación	21	10	9	40	16
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 4.161.** Distribución porcentual del grado de cualificación profesional



Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que no existe un patrón claro en cuanto a perfiles formativos se refiere. La heterogeneidad de las tareas desarrolladas por las diversas administraciones públicas (diseño de políticas, planificación, desarrollo directo de actuaciones en diversos ámbitos de la gestión ambiental, vigilancia, control), la diversidad de modelos organizativos y ejecutivos (ejecución directa por parte de la Administración, ejecución por parte de entidades instrumentales y, más recientemente, externalización de actuaciones y servicios), sin olvidar la necesidad de personal administrativo en todos los niveles de la Administración, explican la variabilidad en materia de niveles formativos que han expresado los informantes clave entrevistados, incluso para un mismo nivel de la Administración. En este sentido, hay que señalar, a modo de ejemplo, que el peso relativo de los titulados universitarios (superiores o medios) de una consejería que externaliza las tareas de trabajo, vigilancia forestal y prevención de incendios, es mucho más elevado que el de otra que desarrolla dichos trabajos de forma directa.

En cualquier caso, es de notar, tal y como se puede observar en la Tabla 4.98 y en la Figura 4.162, que son los trabajadores con nivel de FP de grado superior los que mayor peso tiene el caso de la Administración General del Estado; los titulados universitarios de grado superior, en el caso de las administraciones autonómicas y provinciales y las entidades instrumentales; y los trabajadores sin titulación, en el caso de las administraciones locales.

**4.10.5. Formación requerida en las nuevas contrataciones/convocatorias de empleo público**

A lo largo del documento se ha podido constatar que el empleo público ambiental no va a erigirse como fuente relevante de generación de nuevo empleo verde directo. Aun así, el desarrollo de las funciones propias de las administraciones públicas ambientales asegura una estabilidad en el volumen de empleo que requiere renovación de los puestos de trabajo y de los perfiles competenciales asociados a ellos.

Por otro lado, y como ya se ha comentado en el presente capítulo, los empleados del sector público ambiental poseen diferentes niveles formativos, ya sean titulados de grado superior o grado medio, de FP de grado superior o medio, o bien sin titulación, y no se identifica un patrón claro en este sentido, dada la diversidad competencial de la actividad.

En este sentido, según las entrevistas realizadas a lo largo del desarrollo de este estudio, los perfiles profesionales priorizados en las nuevas convocatorias/contrataciones de empleo público ambiental son los titulados universitarios de grado superior, seguidos de los titulados universitarios de grado medio y los de FP de grado superior.

En cuanto a las especialidades formativas más demandadas en las nuevas convocatorias/contrataciones de empleo público ambiental, figuran:

- Biología.
- Ciencias ambientales.
- Ciencias del mar.
- Geografía.
- Ingeniería de montes.
- Ingeniería técnica forestal.
- Química.
- Ingeniería agrónoma.
- Ingeniería de caminos, canales y puertos.
- Ingeniería técnica agrícola.
- Ingeniería técnica forestal.
- Ciclo formativo especialidad en química (entidades instrumentales).
- Derecho.
- Arquitectura.

Ahora bien, las cualificaciones profesionales más demandadas en las nuevas contrataciones son un reflejo de las carencias y necesidades formativas del sector.

Las carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector público ambiental señaladas con mayor frecuencia son:

- Nuevas tecnologías: sistemas de información geográfica, herramientas informáticas relacionadas con el medio ambiente.
- Participación ciudadana y concertación social.
- Normativa ambiental (reciente).

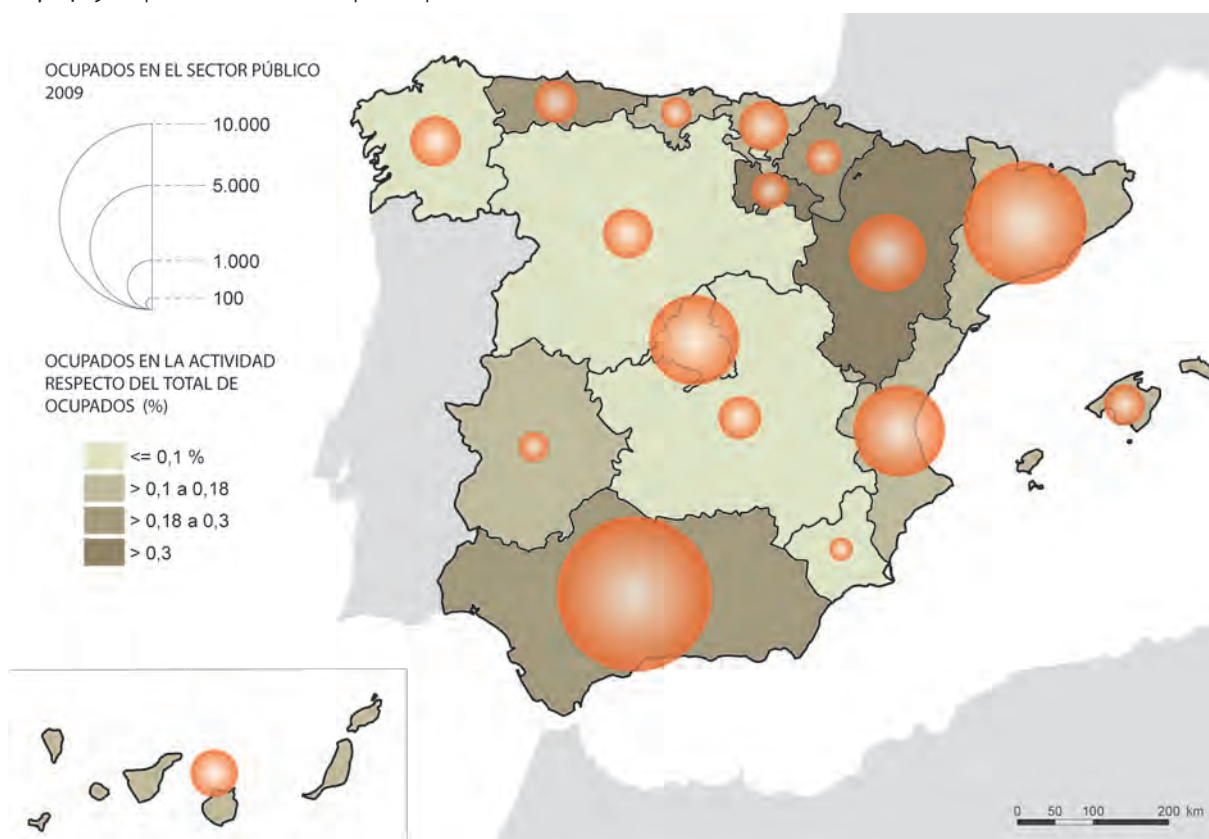
Otras necesidades formativas también identificadas en este ámbito son:

- Suelos contaminados.
- Residuos
- Agenda 21.
- Responsabilidad ambiental.
- Evaluación ambiental estratégica.
- Compra pública verde.
- Mitigación de los efectos del cambio climático.
- Idiomas.

#### 4.10.6 Análisis DAFO del sector

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Madurez de las estructuras administrativas ambientales, que hace prever un escaso crecimiento del empleo público.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nuevos modelos de contratación pública tendentes a la externalización de servicios.</li> <li>· Restricciones presupuestarias de las administraciones públicas.</li> <li>· Rigidez de las estructuras administrativas, que genera crecientes desequilibrios entre las necesidades y dotación de los distintos departamentos de la Administración, dificultando, por razones presupuestarias, de cualificación y de aprendizaje, la adaptación de la organización a las cambiantes necesidades en capital humano.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Necesidades funcionales en rápido crecimiento a estímulos de los crecientes conflictos ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Puesta en marcha o potenciación de políticas específicas en materia de lucha contra el cambio climático.</li> <li>· Creciente sensibilidad social en materia ambiental.</li> <li>· Desarrollo de nuevas normativas que exigen la asunción de nuevas competencias ambientales por parte de la Administración.</li> </ul>

Mapa 4.29. Empleo verde en el sector público por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Nota: Para Ceuta y Melilla únicamente existen datos agregados, que suman 10 empleados. Por otro lado, existen 24.271 empleados "no territorializados" que no se han representado.

#### 4.11. Tercer sector

##### 4.11.1. Introducción

La Revolución Industrial dio inicio a un período de gran crecimiento económico, desarrollo tecnológico y formación de grandes ciudades, pero también a agudos y perceptibles procesos de contaminación ambiental. Los primeros síntomas de degradación del entorno se advirtieron en las propias ciudades con núcleos industriales cercanos. La contaminación del aire por los humos de las chimeneas y la contaminación de ríos por los efluentes urbanos e industriales lanzaron las primeras señales de alarma sobre un problema que en las siguientes décadas sólo habría de agravarse.

Surgió entonces el movimiento conservacionista en los países industrializados de Europa occidental y Norteamérica, principalmente en Estados Unidos, que abordaba como principales temas los impactos que las actividades industriales ocasionaban en el hábitat urbano (contaminación atmosférica por los humos de las chimeneas, contaminación de los efluentes...) y la conservación de espacios naturales y de su fauna, siendo pioneros en el conservacionismo las asociaciones ornitológicas.

Los cambios socioeconómicos que tuvieron lugar en los países industrializados desde los años sesenta iniciaron una fase de lucha por la defensa del medio ambiente. El crecimiento económico acelerado de los países, sobre todo en el primer mundo, supuso, a la par de la explosión demográfica, una gran expansión industrial, aumento significativo de la producción agrícola (gracias a la revolución verde: uso de fertilizantes, pesticidas, etc.), generalización del uso de combustibles fósiles para la generación de energía, proliferación de la energía nuclear, etc.

Este incremento de la actividad industrial empezó a generar consecuencias en los entornos desarrollados cercanos y también en zonas de explotación a gran escala de los recursos naturales utilizados para el consumo global. Algunas comunidades científicas apuntan los efectos que sobre el entorno creó la introducción de sustancias químicas sintéticas, el uso generalizado de combustibles fósiles o los riesgos de la energía nuclear. Se evidenció entonces que el conservacionismo iniciado a mediados del siglo XIX no iba a ser suficiente para resolver los problemas ambientales y afrontar el nuevo reto de protección ambiental en un ámbito global. Se creó entonces una conciencia ambiental que abarcaba mucho más que la conservación del medio natural y dio origen al movimiento ecologista moderno.

En la I Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente Humano, organizada por las Naciones Unidas y celebrada en Estocolmo en 1972, los gobiernos y administraciones públicas comenzaron a manifestar su preocupación por los problemas ambientales que venían anunciando los grupos ecologistas. Esta conferencia marcó un hito en la historia de la protección del entorno. Se crearon programas específicos sobre medio ambiente (programas PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, cuya labor continúa en la actualidad) y determinó que una amplia parte de la sociedad y de los medios de comunicación volcaran su atención sobre este asunto.

Posteriormente, han continuado celebrándose encuentros y análisis sobre aspectos relativos a la cuestión y problemática ambientales. Sirva de ejemplo, por un lado, la Cumbre de la

Tierra en Río de Janeiro en junio de 1992, que trató, entre otros aspectos, el cambio climático y la biodiversidad; y, por otro, las comisiones de trabajo específicas en materia de medio ambiente en el seno de la ONU.

Las grandes catástrofes ambientales y humanas que se han ido sucediendo: el naufragio de los petroleros Torrey Canyon (Canal de la Mancha) y Exxon Valdez (Alaska); Bhopal (India), con la fuga de gas isocianato de metilo altamente tóxico; el accidente de la central nuclear de Chernóbil; los escapes de dioxinas en Seveso (Italia); la contaminación masiva por la ingestión de mercurio acumulado en los peces en Minimata (Japón); han venido a confirmar el riesgo de determinadas actividades antrópicas.

Las asociaciones ecologistas se han hecho eco de estos problemas ambientales y han ido adquiriendo un peso significativo en nuestra sociedad, consolidándose como movimiento social e integrándose en el llamado tercer sector, constituido por organizaciones no gubernamentales y asociaciones o entidades sin ánimo de lucro.

##### 4.11.2. El tercer sector: el movimiento social y el medio ambiente

Frente a los grandes y graves problemas que no pueden ser solucionados por un solo individuo, las personas buscan formar colectivos que les permitan proponer, buscar soluciones y actuar. A través del colectivo, las personas buscan hacerse escuchar dentro de un sistema de poder en el que el individuo no tiene voz por sí solo. En este sentido, las ONG representan la voz de un grupo de ciudadanos que buscan posicionar su opinión dentro de la mesa de diálogo y de las decisiones de política y llevarla a la acción.

En este sentido, el trabajo de las ONG está financiado principalmente por donaciones, de socios y entidades públicas, que quieren canalizar a través de estas entidades una línea de trabajo, opinión y acción.

A medida que la sociedad ha tomado conciencia de la problemática ambiental, las asociaciones ecologistas han empezado a proliferar, tanto en número como en áreas de acción. El número de socios y donantes ha aumentado considerablemente, así como el apoyo de entidades públicas y fondos de cooperación de distintos gobiernos, y los recursos destinados a la causa del movimiento ecologista. Esta mejora de la financiación ha permitido articular una estructura con mayor capacidad para abordar nuevos proyectos, ampliando el papel de estas entidades en la sociedad y convirtiendo a este sector en un pilar fundamental en el proceso de cambio hacia el nuevo paradigma del desarrollo sostenible.

Entre las principales funciones que actualmente cumple el tercer sector en la sociedad, se deben resaltar las siguientes:

- Información, concienciación y sensibilización respecto a la problemática ambiental.
- Formación y capacitación.
- Investigación.
- Desarrollo de proyectos.
- Transferencia de tecnología hacia países en vías de desarrollo.
- Canalización de la opinión pública.
- Equilibrio frente a otros intereses económicos.
- Control y vigilancia de las empresas y la Administración pública en temas relacionados con el ambiente.

### 4.11.3. El empleo verde en el tercer sector

A impulsos del incremento del número de socios y, por ende, de sus ingresos, de manera progresiva las asociaciones ecologistas han ido adquiriendo las características de proveedores de servicios que cubren la necesidad de analizar el entorno y desarrollar mecanismos que impidan la pérdida de biodiversidad y minimicen el cambio climático. Para ello, realizan estudios científicos sobre el medio natural, difunden y comunican a la ciudadanía el conocimiento y respeto a la naturaleza, conciencian sobre la problemática ambiental, realizan actividades de educación y formación ambiental, y llevan a cabo acciones relacionadas con la cooperación internacional para el desarrollo, como motor para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en los países en vías de desarrollo.

Por otro lado, las ONG actúan como agentes de control social de las empresas y las administraciones públicas. En este sentido, muchas de las acciones de las ONG ambientales están relacionadas con el seguimiento y denuncia de los impactos y malas prácticas ambientales de las empresas y las administraciones públicas, lo que constituye un revulsivo de gran eficacia para estimular la modernización ambiental del sistema productivo.

Esta importancia ha determinado que las ONG hayan ampliado y estrechado las relaciones con otros agentes, entre ellos las administraciones públicas. Muchos de los nuevos proyectos que se ejecutan están promovidos por el sector público, que, en respuesta a una mayor atención a sus compromisos ambientales, desarrolla políticas y estrategias públicas en los diferentes vectores ambientales, destinando parte de los recursos a la conservación del entorno. Estas colaboraciones con la Administración llegan a alcanzar en ocasiones más del 40% de los ingresos de las ONG.

El creciente desarrollo de diversos proyectos en estos ámbitos se ha traducido en el incremento de la creación de empleo, tanto directo como indirecto. Es habitual que estas organizaciones cuenten con una plantilla fija para ejecutar aquellas actuaciones que se realizan de forma estable y continua y que contraten de forma temporal a consultoras o profesionales independientes para la realización de otros proyectos puntuales o temporales (trabajos de campo, realización de estudios o informes sobre temas concretos, etc.). El porcentaje de contratación a tiempo parcial o subcontratación es muy diverso, desde el 80% al 40%, dependiendo del volumen y tipo de actuaciones que se vayan a desarrollar.

El período de mayor incremento del empleo ha estado vinculado al boom de las ONG, que ha tenido lugar en el periodo 1995-2005, si bien el ritmo de crecimiento ha sido lento en comparación con organizaciones de otros ámbitos dentro del tercer sector. El contexto de crisis económica actual iniciada hace un par de años ha contenido los recursos disponibles de manera directa (donaciones, asociados...), limitando las nuevas contrataciones.

El carácter de las actividades desarrolladas por las ONG (estudios científicos, educación, formación y comunicación ambiental, cooperación internacional para el desarrollo...) determina unos niveles de cualificación muy elevados. A modo de aproximación, hay que señalar que entre el 70% y el 80% de los trabajadores dispone de titulación universitaria, preferentemente de grado superior. Por su parte, el porcentaje de trabajadores con estudios de formación profesional (FP) se reduce al 10%-15%,

mientras que menos del 10% son trabajadores sin titulación.

En cuanto a las titulaciones más demandadas en las nuevas contrataciones para los candidatos de mayor nivel de formación que realizarán las tareas técnicas, los informantes clave entrevistados señalan las siguientes:

- Licenciatura en biología.
- Licenciatura en ciencias ambientales.
- Licenciatura en ciencias del mar.
- Licenciatura en derecho.
- Ingeniería técnica agrícola.
- Ingeniería de montes.
- Ingeniería técnica forestal.
- Ingeniería agrónoma.

Para realización de funciones de comunicación y marketing, se demandan las licenciaturas de comunicación y marketing.

### 4.11.4. El tercer sector ambiental en España

Las organizaciones del tercer sector ambiental en España ejecutan diversas acciones relacionadas con la protección y conservación de ambiente, especialmente a través de campañas de información. Los principales temas abordados actualmente por las ONG españolas relacionadas con el cuidado del ambiente son los siguientes:

- Problemática del cambio climático.
- Protección de la diversidad y hábitats naturales.
- Problemas de deforestación.
- Necesidad de moderar el consumo.
- Debate sobre energías nucleares.
- Alimentos transgénicos.
- Consecuencias de la contaminación en el aire, mares, ríos, suelos, etc.

Con el objetivo de conocer en mayor detalle los objetivos, áreas de trabajo y funcionamientos de las ONG ambientales, se ha recopilado información diversa referente a las cinco ONG con mayor proyección nacional (Tabla 4.99).

Las iniciativas más antiguas relacionadas con el conservacionismo se encuentran representadas en la Sociedad Española de Ornitología (SEO), fundada en 1954. Los objetivos de este grupo se concentraban en la conservación y protección de las aves y otras especies en peligro a través de acciones de educación, investigación y comunicación, y participación a nivel político. La nueva generación de ONG ambientales amplía su campo de acción, y abarca nuevos temas que preocupan actualmente a la sociedad: cambio climático, contaminación ambiental (mares, suelos, aire, residuos, etc.), participando en debates y controversias sobre temas de la actualidad mundial, como el uso de energía nuclear.

La participación y representatividad de los ciudadanos en las ONG es bastante elevada, como puede observarse en el número de socios y voluntarios que pertenecen a estas organizaciones, entre las que destaca Greenpeace, con más de 100.000 socios sólo en España. A pesar del gran volumen de proyectos que realizan las ONG, gran parte de este trabajo lo realizan voluntarios. En general, las ONG cuentan con menos de 50 trabajadores, en muchos casos menos de 20; sin embargo, existen casos, como los de las ONG analizadas, que cuentan con plantillas cercanas a los 100 trabajadores.

Tabla 4.99. Descripción de las cinco ONG españolas relacionadas con el medio ambiente, ecologismo y conservacionismo de mayor proyección.

Nombre de la entidad	Objetivos	Actividades	Áreas de trabajo	Nº de asociados/ voluntarios	Nº de trabajadores
Sociedad Española de Ornitología - SEA (1954)	Conservar las aves silvestres y su hábitat.	Investigación Conservación de las aves y sus hábitats Educación ambiental	-Anillamiento -Educación ambiental -Políticas ambientales -Seguimiento de aves	11 mil socios en España 5 mil voluntarios	92 empleados: -84 a tiempo completo -8 a tiempo parcial
WWWF España - Adena (1968)	Conservar la biodiversidad Asegurar el uso sostenible de los recursos naturales renovables Promover la reducción de la contaminación y el consumo desmedido	El trabajo de WWF se centra en el desarrollo de programas, campañas y proyectos en seis áreas prioritarias	-Bosques -Aguas continentales -Mares y costas -Especies en peligro -Cambio Climático	35 mil socios en España 600 voluntarios	47 empleados: -7 a tiempo completo -40 a tiempo parcial)
Amigos de la Tierra (1979)	Fomentar el cambio local y global hacia una sociedad respetuosa con el medio ambiente, justa y solidaria.	Campañas y proyectos que, contribuyen a avanzar hacia una sociedad más sostenible.	-Cambio Climático y Energía -Residuos -Cooperación para el Desarrollo -Agricultura y Alimentación	100 mil socios en España (3 millones en el mundo) 350 voluntarios	94 empleados: -58 a tiempo completo -36 a tiempo parcial
Greenpeace España (1984)	Proteger y defender el medio ambiente y la paz, interviniendo en diferentes puntos del Planeta donde se cometen agresiones contra la Naturaleza.	Campañas para detener el cambio climático, proteger la biodiversidad, acabar con el uso de la energía nuclear y de las armas y fomentar la paz.	-Cambio climático -Protección de la diversidad -Bosques -Consumo -Energías nucleares	100 mil socios en España (3 millones en el mundo) 350 voluntarios	94 empleados: -58 a tiempo completo -36 a tiempo parcial
Ecologistas Acción (en 1998)	Busca la transformación del modelo de producción y consumo cada vez más globalizado del que se originan los problemas medioambientales para así evitar la crisis ecológica.	Realiza campañas de sensibilización, denuncias públicas o legales contra aquellas actuaciones que dañan el medio ambiente, a la vez que elabora alternativas concretas y viables en cada uno de los ámbitos en los que desarrolla su actividad.	-Agua -Cambio climático -Conservación de la naturaleza -Consumo -Contaminación -Educación ecológica -Energía -Globalización, paz y solidaridad -Medio marino -Residuos -Transgénicos y agricultura -Transporte	34 mil socios 9 mil voluntarios	94 empleados: -58 a tiempo completo -36 a tiempo parcial

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.11.5. El futuro del empleo en el tercer sector

Del proceso de educación y concienciación ambiental emprendido por la sociedad, cabe inferir un crecimiento del empleo en las entidades del tercer sector ambiental. No obstante, su desarrollo depende de muchos factores, relacionados principalmente con las fuentes de financiación.

Como se ha podido observar, el volumen de socios actual es considerable y es de esperar que continúe creciendo a impulsos de la cada vez mayor sensibilidad y concienciación ciudadana respecto a los problemas ambientales. Sin embargo, en algunos casos las cuotas de los socios representan un bajo porcentaje de los ingresos de las ONG. La dependencia de los fondos públicos, donaciones puntuales y de organismos internacionales es muy elevada, por lo que es un sector muy sensible a los ciclos económicos y a los cambios en las prioridades del gobierno.

Según los informantes clave entrevistados, algunos de los factores que pueden determinar un aumento de las necesidades de

contratación de personal son los que se detallan a continuación:

- Una mayor colaboración de las administraciones con ONG (y fundaciones), en respuesta a una mayor atención a sus importantes compromisos ambientales a los que se enfrenta nuestra sociedad del siglo XXI a corto y medio plazo (Año Mundial de la Biodiversidad o cambio climático, por poner dos ejemplos). Las ONG pueden desempeñar un papel muy importante en la recolección de datos (indicadores ambientales) o en la concienciación de la sociedad respecto a esos problemas ambientales, apoyando la labor de las administraciones.
- En el ámbito de la defensa ambiental, el campo teórico de trabajo es mucho más amplio que las posibilidades que tenemos las ONG. Un aumento en el número de socios nos permitiría aumentar nuestro ámbito de actuación.
- El aumento de las oportunidades de financiación de proyectos (más convocatorias o de mayor envergadura) y, por otra parte, la obtención de mayores ingresos de socios y donantes y de promociones y proyectos de empresas privadas. Esto último parece difícil en la coyuntura actual de crisis económica.

## 4.12. I+D+i ambiental

### 4.12.1. Introducción

Las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) tienen como objetivo la generación de productos, servicios o procesos productivos que incorporen valor y nuevas ventajas para la sociedad, es decir, que tienen como objetivo final la innovación. En este sentido, la innovación, o los cambios en el proceso de producción, el producto o la organización, es la meta de un proceso que requiere la generación de nuevos conocimientos que, a través de la investigación, busca la aplicación práctica de estos conocimientos en nuevas técnicas, a partir del desarrollo de nuevos elementos, hasta lograr convertir estas ideas y propuestas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora.

La evolución de la sociedad y sus necesidades va marcando los objetivos de los procesos de innovación. En la actualidad, una de las aplicaciones de mayor interés de la innovación tecnológica es su contribución al desarrollo sostenible, a través de lo que se ha venido denominando I+D+i ambiental.

Si tenemos en cuenta que la asimilación y generación de innovaciones es uno de los factores que más significativamente ha contribuido a la introducción del cambio en la empresa y al mantenimiento de su competitividad, la innovación ambiental tiene por objeto, en última instancia, no sólo resolver problemas y satisfacer más y mejor las necesidades, sino también mejorar el posicionamiento en el mercado de las organizaciones que las introducen. En este sentido, el desarrollo de una trayectoria de innovación que desde la eliminación de las actuales ineficiencias del proceso de producción avance hacia un cambio en el diseño del producto y del proceso que permita seguir minimizando los residuos y los impactos, recuperando los materiales y llevando hacia la producción limpia, constituye la clave de la estrategia empresarial sustentada en los principios de ecoeficiencia, ecoeficacia y sostenibilidad.

En este contexto, cobran especial interés las tecnologías ambientales como resultado del proceso de I+D+i ambiental. Se consideran tecnologías ambientales todas aquellas que abordan problemas ambientales complejos, mantienen presente en su desarrollo e implantación los conceptos de sostenibilidad y suponen un menor daño y/o riesgo potencial al medio ambiente que otras alternativas tecnológicas. Quedan incluidas en este grupo las tecnologías para la observación, simulación, prevención, mitigación, adaptación, remedio y restauración del medio natural y artificial (recursos naturales como agua, suelo y aire, así como residuos generados por toda clase de actividad humana), protección y conservación del patrimonio cultural, incluyendo el hábitat humano, evaluación, verificación y ensayo de tecnologías (por ejemplo, evaluación del impacto del ciclo de vida para establecer criterios que garanticen que las innovaciones son ecoinnovaciones; la gestión del riesgo en productos químicos y las estrategias y métodos de ensayo inteligente).

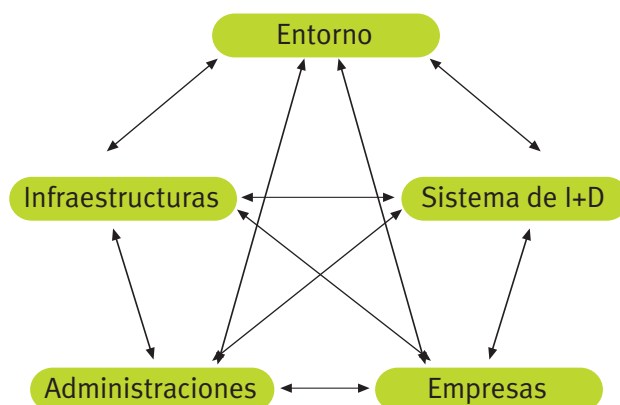
Este concepto trasciende al significado tradicional, que hacía referencia exclusivamente a tecnologías empleadas en la prevención, reducción y atenuación de la contaminación ambiental, incluyendo objetivos de eficiencia en el consumo de recursos y energía que garanticen la sostenibilidad del sistema y el

bienestar de las generaciones futuras. La definición de tecnología ambiental es próxima a la de ecoinnovación, con la diferencia de que esta última no sólo se relaciona con tecnologías, sino que también incluye nuevos métodos de organización, productos, servicios y sistemas de innovación.

El proceso innovador requiere el soporte de un sistema que integre, enlace y promueva el intercambio y la retroalimentación entre los agentes de cada actividad, de manera que no se estanque en ninguna de sus fases. Este sistema se conoce como el sistema de innovación.

El sistema de innovación se define como el conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil. Teniendo en cuenta que la innovación tiene lugar dentro de un sistema, es necesario para su estudio determinar cuáles son los elementos que lo componen y cuáles son las relaciones que se establecen entre ellos, y sus consecuencias favorables o desfavorables para la innovación.

El sistema español de innovación fue modelado en el Libro Blanco El sistema español de innovación: diagnósticos y recomendaciones, donde se han identificado cinco subsistemas, que se presentan en el siguiente diagrama.



Este sistema de innovación se sustenta mediante programas de financiación, tanto a nivel nacional como a nivel europeo, así como también de políticas de ejecución presupuestaria a través de entidades públicas creadas específicamente para el desarrollo de la I+D+i en España.

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 pone de manifiesto la importancia que actualmente tiene la I+D+i ambiental en España. Una de las cinco áreas estratégicas por las que se ha apostado en dicho Plan corresponde a energía y cambio climático. También puede observarse que en otras áreas estratégicas, como la correspondiente a las biotecnologías, se pone de relieve la importancia de la protección del medio ambiente en el desarrollo de estas nuevas tecnologías.

Los programas y las políticas de ejecución presupuestaria en materia de I+D+i han introducido claramente la variable ambiental como uno de los objetivos principales que deben

buscar los nuevos proyectos de I+D+i. Se pretende conseguirlo no sólo incluyendo esta variable en las categorías antes priorizadas (como energía, transporte, materiales y nuevas tecnologías de producción, biotecnología, etc.), sino también mediante líneas específicas dirigidas a la I+D+i ambiental.

El VII Programa Marco de la I+D de la Unión Europea cuenta, por ejemplo, dentro de su programa de cooperación, con la subdivisión de medio ambiente, donde se incluyen actuaciones relativas a diferentes aspectos relacionados con el fenómeno del cambio climático. De la misma forma, en la subdivisión de energía se incorpora la necesidad de introducir nuevas propuestas tecnológicas para hacer evolucionar el actual sistema energético hacia otro más sostenible, poniendo de relieve la importancia de las energías renovables y las fuentes de energía no contaminantes.

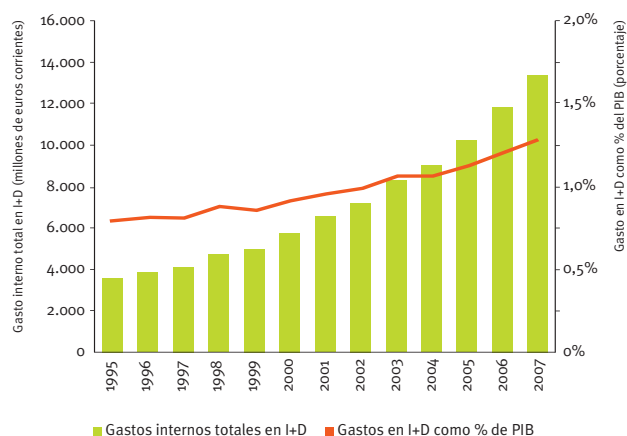
Del mismo modo, pueden analizarse los programas en los que se subdivide la política de gasto española, donde se cuenta con un programa específico de I+D+i energética, medioambiental y tecnológica.

#### 4.12.2. Situación y evolución de la I+D en España

Desde los años noventa, el análisis y el seguimiento del sector de I+D a través de indicadores ha permitido conocer con gran detalle los avances y la situación actual de este sector en España. Entidades como el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el Instituto Nacional de Estadística o la Fundación COTEC han realizado importantes esfuerzos en este sentido, difundiendo estadísticas, encuestas y estudios sobre la tecnología y la innovación en España.

Con el objeto de contextualizar el análisis del empleo en I+D ambiental en España, se expone a continuación, someramente, la evolución del gasto interno en I+D en España desde el año 1995 hasta el 2007. Como puede apreciarse en el Figura 4.163, el gasto interno en I+D ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos 12 años, tanto en términos absolutos como relativos a su participación en el PIB, aunque aún se encuentra alejado del objetivo establecido por el Gobierno para el año 2010 con el fin de contribuir al cumplimiento de la Estrategia de Lisboa: alcanzar un gasto en I+D equivalente al 2% del PIB.

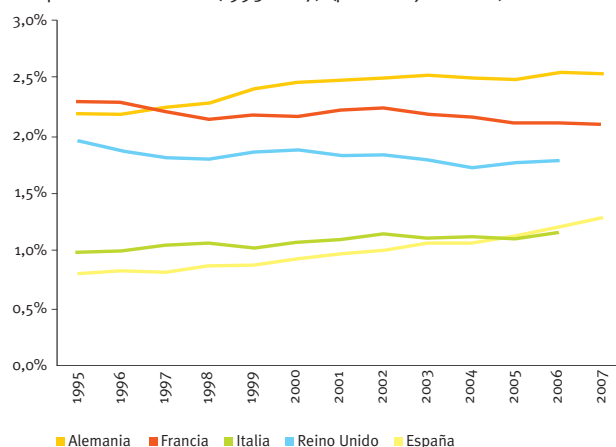
**Figura 4.162.** Evolución del gasto interno total en I+D (1995-2007) (en millones de euros corrientes y porcentaje del PIB).



Fuente: INE, Informe COTEC 2009 y elaboración propia.

A pesar de la positiva evolución del nivel de gasto interno total en I+D, España se encuentra rezagada en comparación con otros países de la Unión Europea. Como se puede apreciar en el Figura 4.164, España, a pesar de haber realizado un elevado esfuerzo en cuanto al aumento de la participación de la inversión en I+D con respecto al PIB (aumento del 52% con respecto al valor inicial), aún está lejos de los niveles de países como Alemania, Francia y el Reino Unido.

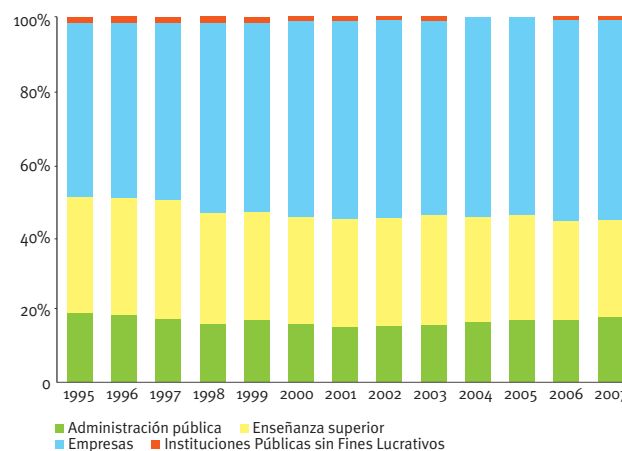
**Figura 4.163.** Comparación del esfuerzo inversor en I+D en España con países de la OCDE (1995-2007) (porcentaje del PIB).



Fuente: INE, Informe COTEC 2009 y elaboración propia.

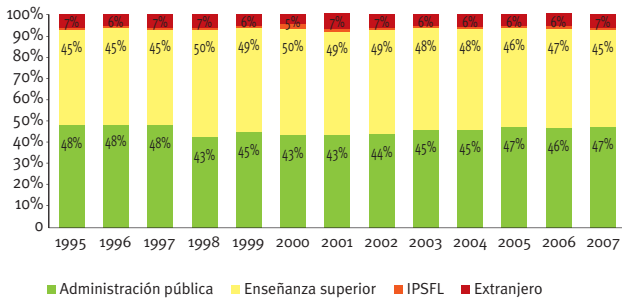
El análisis de la distribución del gasto interno en I+D por sector de ejecución (Figura 4.165) permite apreciar que las actividades de I+D se concentran en el sector empresarial (el 55,9% en el 2007) y en la enseñanza superior (el 26,4% en el 2007). El porcentaje del gasto interno en I+D ejecutado en el sector empresarial ha aumentado en los últimos años (pasando del 48,2% en 1995 al 55,9% del 2007), en detrimento de la enseñanza pública básicamente (que pasó del 32% al 26,4%). Sin embargo, si se atiende a la participación de los diferentes agentes en la financiación del gasto interno en I+D (Figura 4.166), se observa que la participación del sector empresarial es reducida, alcanzando únicamente un 45,5%, situándose dicha tasa muy alejada del objetivo de Lisboa, que preveía una aportación de capital privado al esfuerzo inversor en I+D de al menos dos tercios del total.

**Figura 4.164.** Evolución de la distribución del gasto interno en I+D por sector de ejecución en el período 1995-2007 (%).



Fuente: INE, Informe COTEC 2009 y elaboración propia.

**Figura 4.165.** Participación de los diferentes agentes en la financiación del gasto interno en I+D en el período 1995-2007 (%).



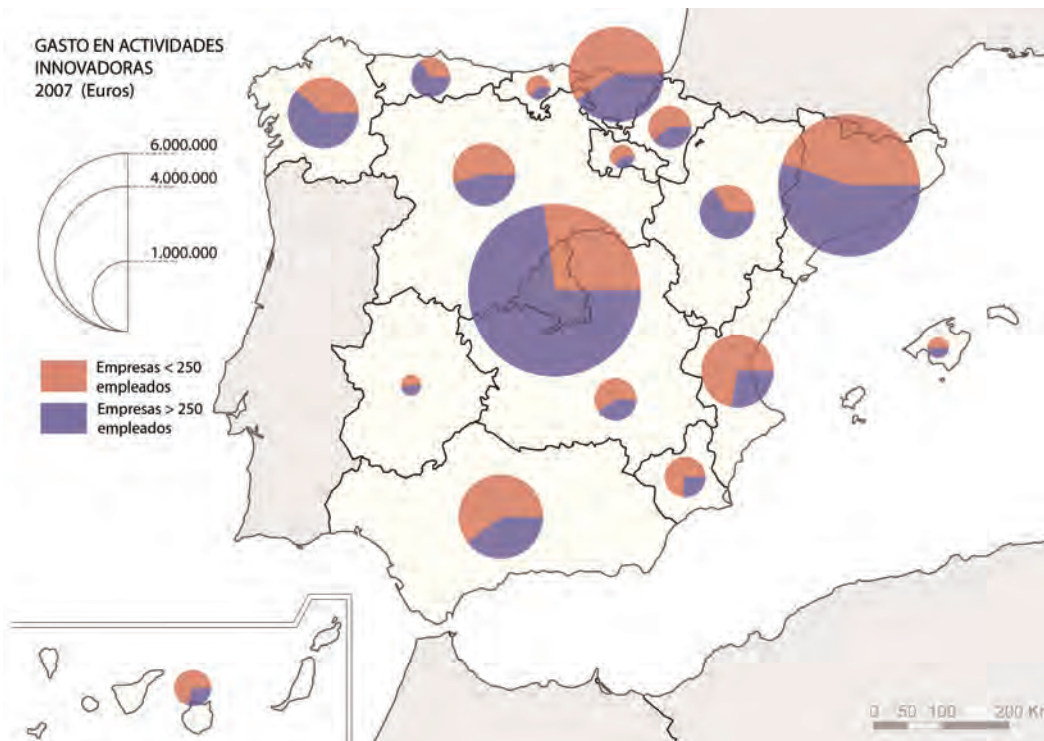
Fuente: INE, Informe COTEC 2009 y elaboración propia.

Este gasto interno sostiene el sistema de I+D español, del que forman parte seis organismos públicos de investigación, 136 centros y 167 unidades asociadas al Consejo Superior de Investigación Científica (CSIC), las 65 universidades y más de 20 institutos tecnológicos.

Con respecto al empleo en el sector de la I+D, la Figura 4.167 permite observar una tendencia creciente en todo el período (con la única excepción del año 1995, en el que se registró una tasa de decrecimiento del 1%), con etapas de aceleración y desaceleración de este crecimiento. Los últimos años parecen reflejar el inicio de una desaceleración en este crecimiento, que posiblemente, si se cumplen las previsiones con respecto a las restricciones presupuestarias públicas de los próximos años, pueda marcar un cambio en la tendencia, provocando un estancamiento del empleo en actividades de I+D.

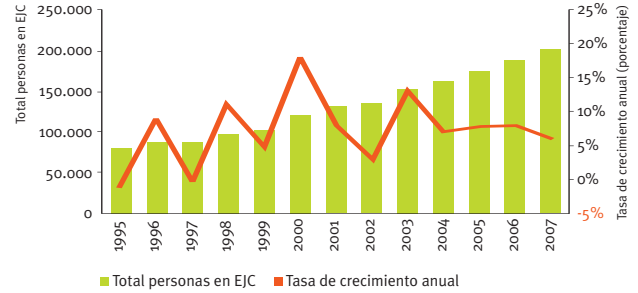
Del total de las 201.108 personas empleadas en el sector -en equivalentes de jornada completa (EJC)-, los investigadores representan el 61%.

**Mapa 4.30.** Gasto en innovación tecnológica en las empresas por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de la Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas (INE, 2007).

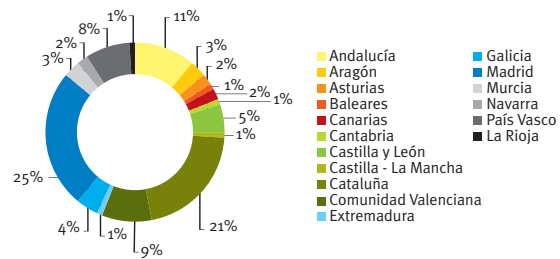
**Figura 4.166.** Evolución del empleo en I+D (1995-2007) (en equivalentes de jornada completa, EJC).



Fuente: INE, Informe COTEC 2009 y elaboración propia.

El empleo del sector se concentra especialmente en las Comunidades de Madrid (25%), Cataluña (21%), Andalucía (11%) y la Comunidad Valenciana (9%) (Figura 4.168).

**Figura 4.167.** Distribución del empleo en el sector de I+D por comunidades autónomas 2007 (porcentajes del total en EJC).



Fuente: INE, Informe COTEC 2009 y elaboración propia.

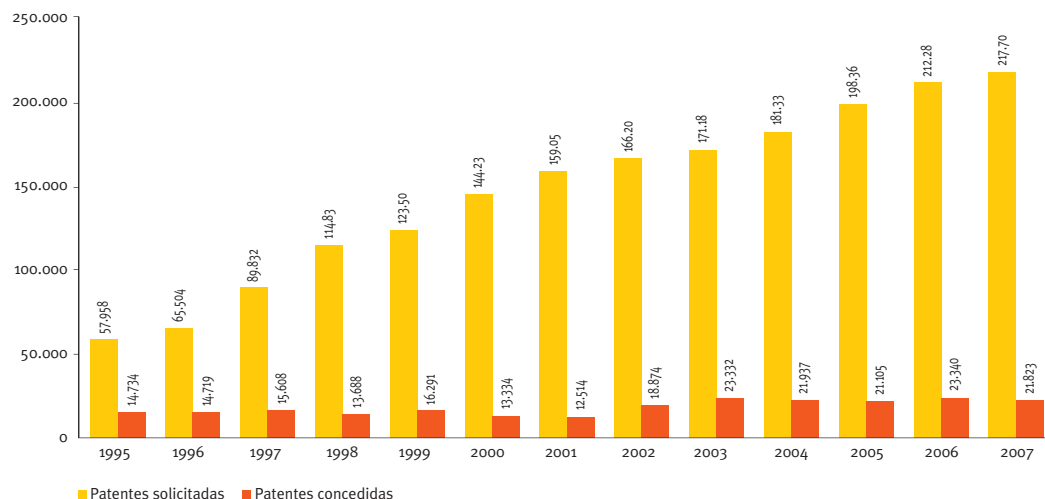
Los indicadores de resultados del sector de I+D reflejan el crecimiento sostenido del sector en los últimos 12 años. El crecimiento tanto de solicitudes como de concesiones de patentes evidencia un notable dinamismo en esta actividad.



Hay una gran desigualdad en cuanto al gasto en innovación tecnológica a nivel de comunidades. Sólo dos comunidades autónomas, Madrid y Cataluña, acumulan más del 50% de este tipo de gasto, con el 31,9% y el 21,7%, respectivamente.

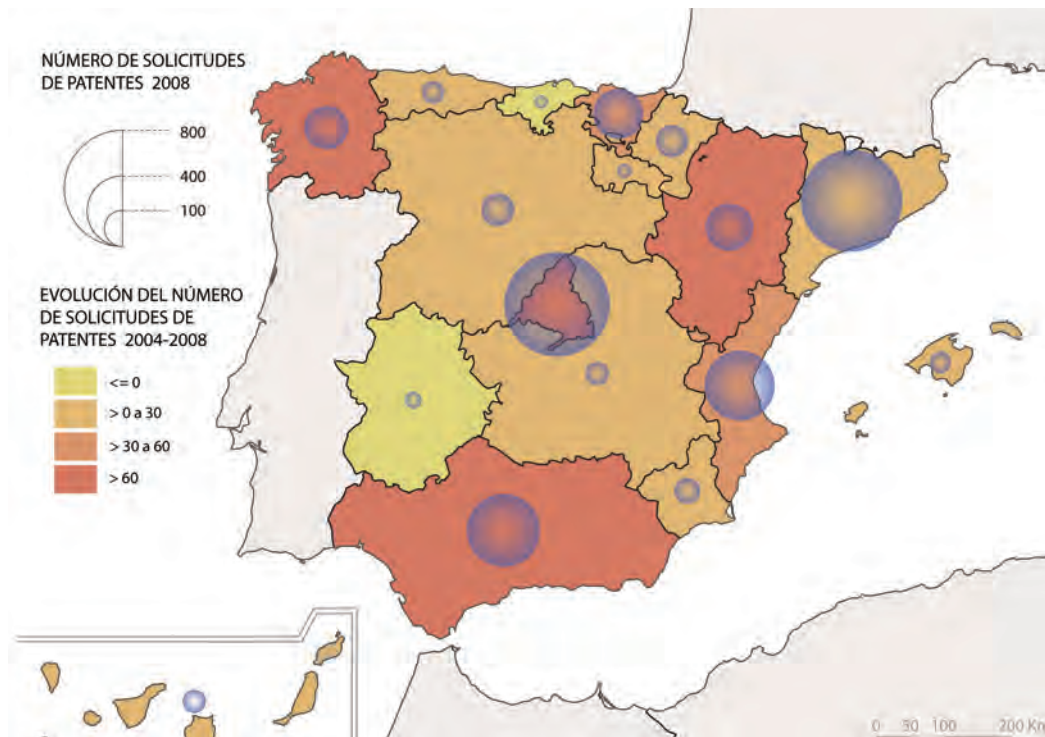
Le siguen País Vasco, con el 9,7% y Andalucía, con el 7,7%, distribuyéndose el restante 29% entre las otras trece comunidades autónomas y Ceuta y Melilla.

Figura 4.168. Evolución de las solicitudes y concesiones de patentes con efectos a nivel nacional (1995-2007).



Fuente: Informe COTEC 2009. Elaboración propia.

Mapa 4.31. Solicitudes de patentes, vía nacional, por comunidades autónomas.

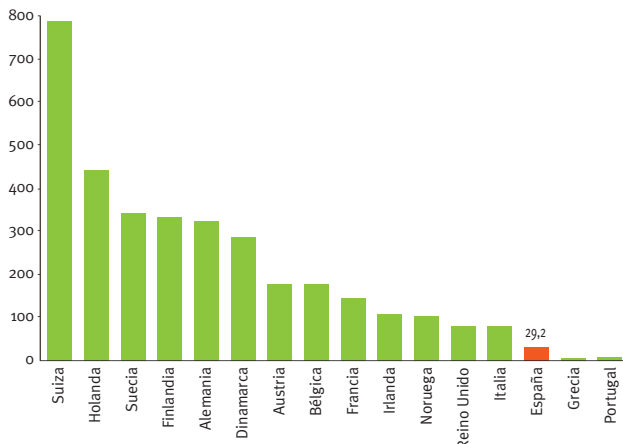


Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Estadísticas de Propiedad Industrial (INE, 2008).

En número de patentes por millón de habitantes, España ocupaba en 2008 posiciones traseras en Europa, con 29,2, sólo por encima de Grecia y Portugal entre los Estados miembros de la UE-15, y muy alejado de los primeros puestos con más de

300 patentes por millón de habitantes, como Alemania (324,2), Finlandia (335,8), Suecia (341,9), Holanda (444,3) o Suiza (786,5) (Figuras 4.169 y 4.170).

Figura 4.169. Solicitud de patentes en la UE.

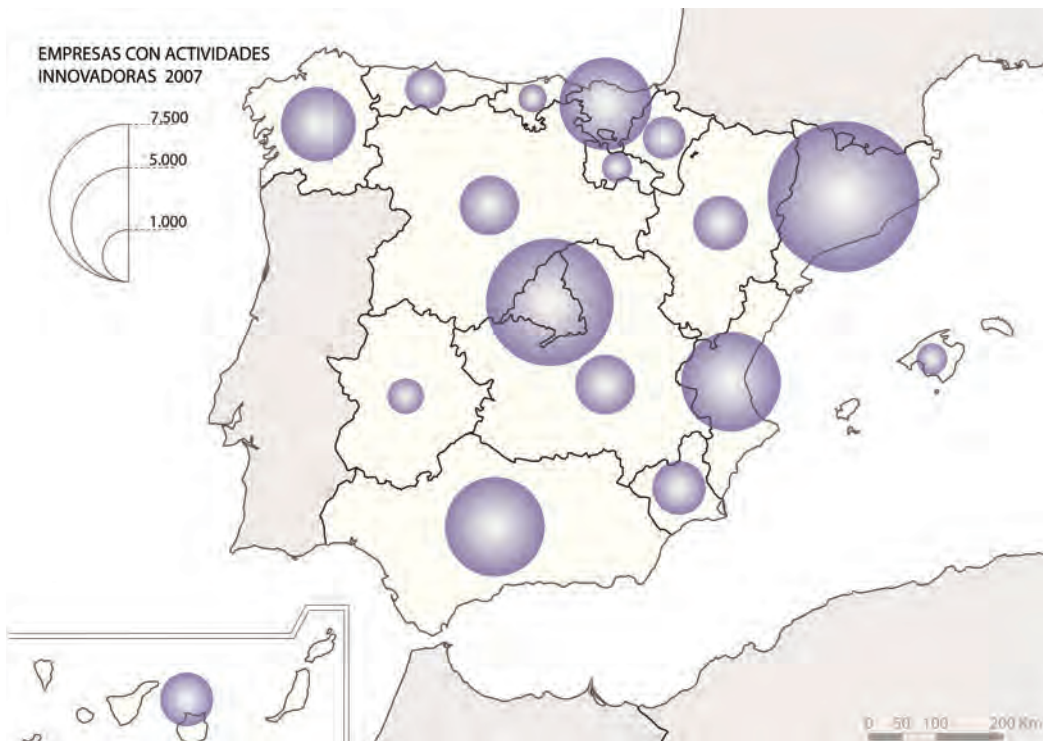


Fuente: Elaboración OSE a partir de European Patent Office.

A nivel interno, la solicitud de patentes se encontraba bastante concentrada en Madrid y Cataluña, con el 22,2% y el 21% respectivamente, seguidas por Andalucía (12%) y la

Comunidad Valenciana (11%), repartiéndose el restante 34% entre las otras quince comunidades y ciudades autónomas.

Mapa 4.32. Empresas innovadoras por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de INE, 2009.

En 2007, 30.819 empresas se distinguieron por ser empresas con actividades innovadoras, bien fuera por innovaciones de producto o de proceso. Resaltaron sobre las demás las empresas de Cataluña, con un 23,5% del total estatal de las empresas innovadoras, seguidas de lejos por Madrid, con otro 16,8% de este tipo de empresas. A continuación se encontraban las empresas de Andalucía (10,4%), Comunidad Valenciana (10,3%) y el País Vasco (8,8%). El restante 30% lo compartían las empresas de 14 comunidades y ciudades autónomas. Destaca el hecho que las empresas de La Rioja y Cantabria representasen menos del 1% de las empresas con actividades innovadoras para ese año.

#### 4.12.3. Impacto previsto sobre el empleo en I+D ambiental

Analizar y describir la situación del empleo en el sector de la I+D ambiental es una tarea compleja, debido a la falta de datos específicos sobre esta actividad. A pesar de los importantes avances y el trabajo previo en la construcción de indicadores y estadística para el sector de I+D realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) o entidades como la Fundación COTEC, que permite contar con información estadística para los últimos 20 años, no existe un sistema de información consolidado para las actividades de I+D+i ambiental.

El principal obstáculo desde el punto de vista del presente análisis es la transversalidad del objetivo ambiental en prácticamente todas las ramas o líneas de investigación. La información estadística de I+D puede analizarse según programas, si bien no existe ninguno específico que englobe todas las actividades de I+D ambiental. Por este motivo, estimar el tamaño de este sector resulta complejo. A pesar de todo, se puede realizar una aproximación que sirva de referencia para el análisis del empleo. Este resultado se basa en la determinación del porcentaje aproximado que representa la I+D ambiental en el total de las actividades de I+D.

En este contexto, debido a la mayor importancia del sector público en la financiación de actividades de I+D, y teniendo en cuenta la disponibilidad de datos segmentados según objetivos socioeconómicos, que permiten identificar dónde se ubican las actividades de I+D ambiental, se procede a la distribución porcentual del presupuesto público en I+D por objetivos socioeconómicos a partir de la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Presupuestos y Programas Científicos (NABS 2007) definida por EUROSTAT según los datos del 2007. Por esta vía se puede calcular el porcentaje aproximado de la participación de la I+D ambiental en el total del sector de I+D. Posteriormente, se aplicará el peso relativo de las actividades de investigación y desarrollo con contenido ambiental en los presupuestos públicos al total del empleo en I+D en España, con el objeto de establecer el número de trabajadores en I+D ambiental.

La NABS 2007 determina 14 objetivos socioeconómicos:

1. Exploración y explotación del medio terrestre.
2. Medio ambiente.
3. Exploración y explotación del espacio.
4. Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras.
5. Energía.
6. Producción y tecnología industrial.
7. Salud.
8. Agricultura.
9. Educación.
10. Cultura, ocio, religión y medios de comunicación.
11. Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos.
12. Avance general del conocimiento: financiado por los Fondos Generales Universidad (FGU).
13. Avance general del conocimiento: excepto el financiado por los FGU.
14. Defensa.

Como puede observarse, existe un objetivo socioeconómico denominado medio ambiente. En este objetivo se agrupan todas las actividades de I+D dirigidas al control de la contaminación, desarrollo de instalaciones de seguimiento para la medición de todo tipo de contaminación, eliminación y prevención de toda forma de contaminación en el medio ambiente. A su vez, si se analiza el resto de objetivos socioeconómicos de la nomenclatura NABS, puede comprobarse que también engloba actividades con contenido ambiental.

El Tabla 4.100 resume qué objetivos contienen actividades de I+D ambiental.

**Tabla 4.100.** Actividades de I+D ambiental por objetivo socioeconómico.

Objetivo socioeconómico	Actividad de I+D ambiental
I. Exploración y explotación del medio terrestre	- Investigación climatológica y meteorológica, exploración polar e hidrológica
II. Medio ambiente	-Control de la contaminación -Desarrollo de instalaciones de seguimiento para la medición de todo tipo de contaminación -Eliminación y prevención de toda forma de contaminación en el medioambiente -Protección de la atmósfera y el clima -Protección del aire -Residuos sólidos -Protección del agua -Protección del suelo y aguas freáticas -Ruido y vibraciones -Protección de especies y sus hábitats -Protección contra riesgos naturales -Contaminación radiactiva
IV. Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	-Protección contra los efectos perjudiciales de la planificación urbanística y rural -Sistemas de transporte
V. Energía	-Producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso racional de cualquier forma de energía -Procesos diseñados para incrementar la eficiencia en la producción y distribución de energía -Estudio de la conservación de la energía -Eficiencia energética -Captura y almacenamiento de CO <sub>2</sub> -Fuentes de energías renovables
VI. Producción y tecnología industrial	-Reciclado de residuos (metálicos y no metálicos)
VIII. Agricultura	-Impacto de las actividades de silvicultura en el medio ambiente

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la participación de contenidos medioambientales en los objetivos socioeconómicos analizados, puede asignarse un porcentaje aproximado que refleje el peso de la I+D

ambiental en todos los objetivos presentados en la Tabla 4.100. Los porcentajes asignados son los que se detallan en la Tabla 4.101.

**Tabla 4.101.** Porcentaje de cada objetivo socioeconómico que corresponde a la I+D ambiental.

Objetivo socioeconómico	% asociado a I+D ambiental
I. Exploración y explotación del medio terrestre	10%
II. Medio ambiente	100%
IV. Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	25%
V. Energía	75%
VI. Producción y tecnología industrial	10%
VIII. Agricultura	5%

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos del Ministerio de Ciencia e Innovación, los Presupuestos Públicos en I+D de 2007 se distribuyeron tal y como se expone en la Tabla 4.102.

**Tabla 4.102.** Distribución del presupuesto público en I+D por objetivo socioeconómico (2007 y 2008).

Objetivo socioeconómico (NABS 2007 <sup>1</sup> )	2007 <sup>2</sup>		2008 <sup>3</sup>	
	Miles de euros	%	Miles de euros	%
I. Exploración y explotación del medio terrestre	130.885	1,2%	146.894	1,3%
II. Medio ambiente	487.583	4,3%	523.551	4,5%
III. Exploración y explotación del espacio	362.299	3,2%	234.579	2,0%
IV. Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	725.321	6,4%	1.219.756	10,5%
V. Energía	365.402	3,2%	308.499	2,7%
VI. Producción y tecnología industrial	2.389.339	21,1%	2.256.723	19,4%
VII. Salud	1.214.578	10,7%	1.078.847	9,3%
VIII. Agricultura	786.764	7,0%	634.295	5,5%
IX. Educación	70.080	0,6%	107.807	0,9%
X. Cultura, ocio, religión y medios de comunicación	120.046	1,1%	144.209	1,2%
XI. Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos	194.103	1,7%	217.611	1,9%
XII. Avance general del conocimiento: financiado por los FGU <sup>4</sup>	1.786.758	15,8%	1.947.318	16,7%
XIII. Avance general del conocimiento: excepto el financiado por los FGU	1.203.292	10,6%	1.179.744	10,1%
XIV. Defensa	1.483.524	13,1%	1.634.994	14,1%
<b>Total</b>	<b>11.319.974</b>	<b>100%</b>	<b>11.634.829</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

<sup>1</sup> Nueva Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Presupuestos y Programas Científicos 2007.<sup>2</sup> Créditos finales.<sup>3</sup> Créditos iniciales.<sup>4</sup> Fondos Generales Universidad.

Aplicando los porcentajes de la participación de la I+D ambiental asignados anteriormente a la distribución presupuestaria, se puede calcular el presupuesto público en I+D ambiental,

que asciende a la cifra de 1.234 millones de euros (10,9% del total de I+D) para el año 2007 y a 1.331 millones de euros (11,4% del total de I+D) para el 2008 (Tabla 4.103).

**Tabla 4.103.** Distribución del presupuesto público en I+D ambiental por objetivo socioeconómico (2007 y 2008).

Objetivo socioeconómico	2007 <sup>2</sup>		2008 <sup>3</sup>	
	% del total de presupuesto de I+D asociado a I+D ambiental	Presupuesto estimado correspondiente a I+D ambiental (miles de euros)	% del total de presupuesto de I+D asociado a I+D ambiental	Presupuesto estimado correspondiente a I+D ambiental (miles de euros)
I. Exploración y explotación del medio terrestre	0,1%	13.089	0,1%	14.689
II. Medio ambiente	4,3%	487.583	4,5%	523.551
IV. Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	1,6%	181.330	2,6%	304.939
V. Energía	2,4%	274.052	2,0%	231.375
VI. Producción y tecnología industrial	2,1%	238.934	1,9%	225.672
VIII. Agricultura	0,3%	39.338	0,3%	31.715

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando este porcentaje aproximado de la participación de la I+D ambiental, se procederá a estimar el empleo en dicho ámbito de la economía verde. Así, tal y como se presentó en el anterior apartado, en el año 2007 se encontraban empleadas en el sector de la I+D 201.108 personas (en ECJ). Aplicando el porcentaje aproximado de la participación de la I+D ambiental

en el total del sector de I+D, se puede estimar el empleo en I+D ambiental en 21.929 personas en ECJ.

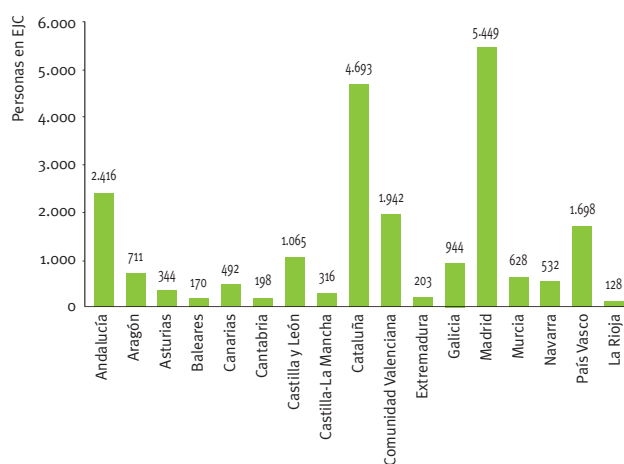
La distribución geográfica del empleo en I+D ambiental se detalla en la Tabla 4.104 y en la Figura 4.171).

**Tabla 4.104.** Distribución del empleo en el sector de I+D ambiental por comunidades autónomas (2007).

Comunidad autónoma	Empleo en EJC
Andalucía	2.416
Aragón	711
Asturias	344
Baleares	170
Canarias	492
Cantabria	198
Castilla-La Mancha	316
Castilla y León	1.065
Cataluña	4.693
Comunidad Valenciana	1.942
Extremadura	203
Galicia	944
La Rioja	128
Madrid	5.449
Murcia	628
Navarra	532
País Vasco	1.698
<b>Total</b>	<b>21.929</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.170.** Distribución del empleo en el sector de I+D ambiental por comunidades autónomas 2007 (total de personas en EJC).

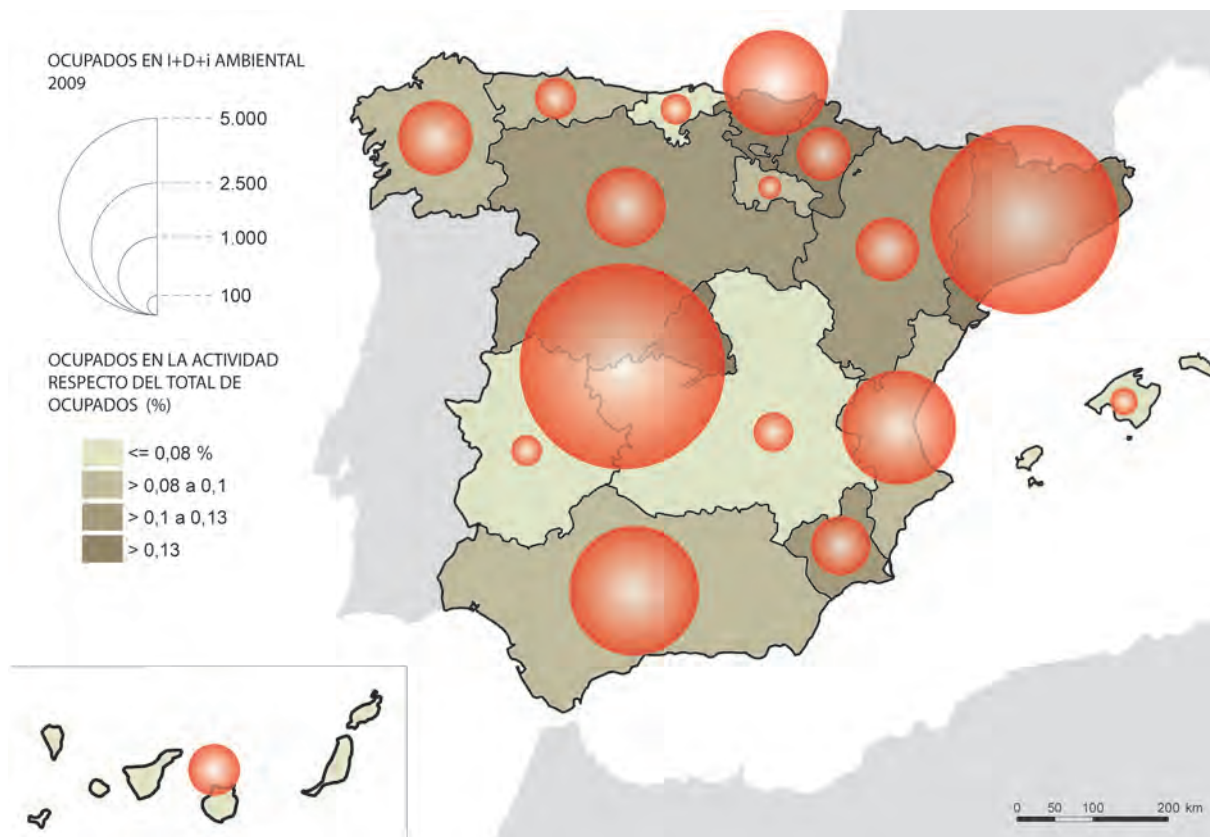


Fuente: Elaboración propia.

Este empleo está compuesto básicamente por investigadores (con doctorado una gran parte de ellos), que trabajan en los distintos centros o institutos de investigación, universidades,

en áreas de I+D de empresas, o en institutos tecnológicos, donde se desarrollan líneas de investigación medioambiental o relacionadas con ella.

**Mapa 4.33.** Empleo verde en I+D+i ambiental por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia, 2009.

Nota: Para Ceuta y Melilla no existen empleados en ese sector.

En la Tabla 4.105 se presentan los principales centros de investigación que cuentan con líneas de investigación relacionadas con las I+D ambiental.

**Tabla 4.105.** Líneas de investigación en I+D ambiental en los principales centros de Investigación en España.

Centro de investigación	Comunidad autónoma	Líneas de investigación
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)	Madrid	- Medio ambiente radiológico - Almacenamiento geológico - Tecnologías ambientales - Recuperación de terrenos radiológicamente contaminados - Energías renovables
Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA)	Madrid	- Agroecología - Contaminación ambiental - Protección vegetal - Ecología mediterránea - Conservación y remediación de suelos - Paleohidrología y análisis del cambio climático - Biogeoquímica de ecosistemas - Ecología microbiana y geomicrobiología del sustrato lítico
Centro de Investigación sobre Desertificación (CIDE)	Comunidad Valenciana	- Causas y efectos de la desertificación - Procesos de degradación del suelo en ambiente mediterráneo - Medidas y actuaciones de conservación del suelo
Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales (CMIMA)	Cataluña	- Estructura y dinámica del océano a distintas escalas - Registro sedimentario marino y edificación de márgenes de cuencas - Flujos de materia y energía en el mar - Biodiversidad y dinámica de ecosistemas marinos - Biología de especies y poblaciones marinas - Estudio integrado del sistema litoral - Sostenibilidad de los recursos marinos
Instituto de Acústica (IA)	Madrid	- Acústica ambiental - Sistema ultrasónicos para análisis y exploración no invasivos del medio
Instituto de Agricultura Sostenible	Andalucía	- Conservación del agua y el suelo - Manejo del agua de riego - Riego deficitario controlado - Sistemas para detectar estrés hídrico en plantas - Agricultura de conservación - Tecnologías de la información aplicadas a la agricultura - Control integrado de plagas
Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM)	Comunidad Valenciana	- Contaminación atmosférica - Efectos de los contaminantes - Investigación forestal - Meteorología y climatología

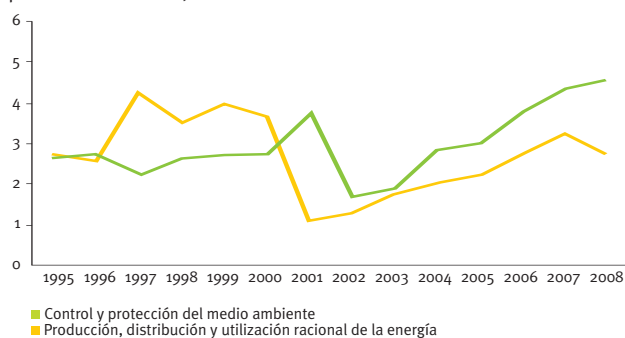
Fuente: Elaboración propia.

Como se ha comentado anteriormente, el sector de la I+D ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos 12 años, según las estadísticas e indicadores disponibles para el sector. A pesar de no contar con datos específicos sobre el sector de la I+D ambiental, se ha realizado una aproximación a partir de la distribución del presupuesto público en I+D según objetivos socioeconómicos. En este mismo sentido, puede analizarse la evolución de la participación de los dos principa-

les objetivos socioeconómicos relacionados con la I+D ambiental para conocer cómo ha evolucionado el peso relativo de este sector dentro del total de la I+D.

La Figura 4.172 muestra la evolución de la participación de los objetivos socioeconómicos en los que tiene una mayor presencia la I+D ambiental: control y protección del medio ambiente y producción, distribución y utilización de la energía.

**Figura 4.171.** Evolución de la participación de los principales objetivos socioeconómicos relacionados con la I+D ambiental en el presupuesto público de I+D (1995-2008) (porcentajes del presupuesto público en I+D total).



Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse, a partir de 2002 la participación de ambos objetivos en el total del presupuesto público de I+D ha aumentando de forma constante hasta el año 2007. Aunque en el 2008 el control y la protección del medio ambiente mantuvo la tendencia creciente, el objetivo sobre la producción, distribución y utilización racional de la energía disminuyó su participación en el presupuesto total de I+D. El aumento de la participación de la I+D ambiental se ha producido en un contexto de crecimiento del sector de la I+D, por lo que se puede afirmar que la I+D ambiental también ha crecido considerablemente en los últimos 12 años.

Sin embargo, el año 2008 puede representar un punto de inflexión en la senda de crecimiento del sector, ya que se inicia un proceso de desaceleración económica que ha tenido un impacto muy negativo en el sector de la I+D y, por lo tanto, de la I+D ambiental.

En el lado opuesto a esta tendencia se encuentra la necesidad de desarrollar un modelo económico sostenible basado en actividades con bajas emisiones en carbono en un contexto de agravamiento del cambio climático. De especial relevancia será la I+D ambiental en aquellos ámbitos con elevadas emisiones de gases de efecto invernadero. El incremento del número de empleos en I+D en investigación energética (energías renovables, captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> y eficiencia energética, bioclimatismo, cultivos agroenergéticos), medios de transporte sostenibles (automóviles eléctricos o impulsados por biocombustibles) o reducción del impacto ambiental de las actividades industriales pesadas (ecoeficiencia, ecodiseño...) podría ser relevante en los próximos años.

#### 4.12.4 Análisis DAFO del sector

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reducido número de empresas que basan su competitividad en la innovación ambiental.</li> <li>· Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas y los centros de investigación.</li> <li>· Escasa participación del sector privado en la financiación de actividades de I+D.</li> <li>· Reducido gasto interno total en I+D, tanto en términos absolutos como en relación con el PIB.</li> <li>· Dependencia de las ayudas y subvenciones.</li> <li>· Escasa orientación de la investigación pública a las necesidades empresariales.</li> <li>· La transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas se ve perjudicada por las limitaciones del ordenamiento administrativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Baja propensión del mercado financiero a apoyar proyectos innovadores.</li> <li>· La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento impulsor de la innovación ambiental.</li> <li>· Retraimiento de los fondos públicos destinados a I+D en el actual contexto de desaceleración económica.</li> </ul>
	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Proliferación de institutos científicos y tecnológicos con líneas de investigación en I+D ambiental.</li> <li>· Explotación de ventajas competitivas en determinados sectores considerados estratégicos (energías renovables).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Necesidad de desarrollar un modelo económico sostenible basado en actividades con bajas emisiones en carbono en un contexto de agravamiento del cambio climático.</li> <li>· VII Programa Marco de la I+D de la Unión Europea.</li> <li>· Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas públicas.</li> </ul>

#### 4.12.5. Marco normativo del sector

Una atención especial merece, como línea futura de trabajo de la I+D ambiental en España, la investigación referida a los sistemas de captura y almacenamiento del CO<sub>2</sub> (CAC), opción aplicable a grandes fuentes estacionarias de CO<sub>2</sub>, como centrales térmicas, refinerías, cementeras y otras industrias pesadas, que podría ser especialmente importante en países como España, muy intensivos en el uso de recursos fósiles (el 85% de nuestra energía primaria) y con objetivos ambiciosos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en las próximas décadas. En esta línea, se ha presentado recientemente el Proyecto de Ley que regulará la actividad de almacenamiento geológico, captura y transporte de dióxido de carbono en condiciones seguras para el medio ambiente, cuyo objetivo es incorporar al ordenamiento jurídico español las disposiciones contenidas en la Directiva europea (Directiva 2009/31/CE), y adaptarlas a la realidad industrial, geológica y energética española.

España parte con un importante retraso en el desarrollo de la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> respecto a Europa. Las necesida-

des más evidentes son las de buscar y caracterizar posibles almacenes masivos de CO<sub>2</sub>, así como la reorientación de equipos humanos de investigación en áreas afines (combustión, materiales, catálisis, modelado de procesos, etc.) capaces de ejecutar con éxito grandes proyectos de I+D+i.

En este contexto, la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia considera esta tecnología emergente como una opción válida de mitigación, estableciéndose como objetivos fundamentales:

- Determinar el potencial de esta tecnología en España.
- Desarrollar la I+D+i necesaria tanto para la captura como para el almacenamiento de CO<sub>2</sub>, en colaboración con los centros de investigación nacionales, así como con las empresas del sector.
- Evaluar la aplicación de esta tecnología como opción de mitigación dentro del conjunto nacional de medidas.
- Cuantificar la cantidad de CO<sub>2</sub> disponible para su captura y almacenamiento en las instalaciones españolas.
- Desarrollar un marco jurídico de referencia.

I+D+i	Plan Nacional de I+D+i 2008-2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Potenciación de la formación e incorporación de nuevos investigadores y tecnólogos, así como del resto de personas dedicadas a la I+D (técnicos de apoyo...)</li> <li>· Todas las líneas del Plan Nacional adjuntan líneas presupuestarias para formación movilidad y contratación, en los siguientes ámbitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar conocimiento para preservar la salud y el bienestar de la ciudadanía, así como para el desarrollo de los aspectos preventivos, diagnósticos, curativos, rehabilitadores y paliativos de la enfermedad, reforzando e incrementado para ello la competitividad y capacidad de I+D+i del Sistema Nacional de Salud (SNS) y de las empresas relacionadas con el sector</li> <li>- Potenciar la participación española en el desarrollo de una bioeconomía basada en el conocimiento que mejore la competitividad de nuestras empresas en los sectores de la salud, agroalimentarios, industriales y que protejan y mejoren el medio ambiente</li> <li>- En energía, los objetivos consisten en desarrollar un sistema energético sostenible y abastecido por recursos autóctonos especialmente renovables o ampliamente disponibles en el mercado mundial, como son el carbón limpio y la energía nuclear. Las tecnologías destinadas a lograr mejoras de la eficiencia energética y reducir el consumo de energía también forman parte de esta estrategia, sin olvidar otras áreas de actuación para mitigar, prever y adaptarse al cambio climático</li> <li>- Conseguir el adecuado desarrollo y utilización de las tecnologías, aplicaciones, servicios y contenidos de la sociedad de la información para contribuir al éxito de un modelo de crecimiento económico basado en el incremento de la competitividad y la productividad, la promoción de la igualdad social y regional, la accesibilidad universal y la mejora del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos</li> <li>- Mejorar la competitividad de la industria española mediante la generación de cambios sustanciales en un amplio rango de sectores a través de la implementación de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones gracias a la convergencia de diferentes tecnologías y disciplinas, entre las que destaca la nanociencia, la nanotecnología, la ciencia y tecnología de materiales y las tecnologías de proceso (automática industrial, electrónica, mecánica, TIC, etc.). La acción estratégica está presidida, en sintonía con la políticas europeas en materia de I+D, por la evolución en cuanto a la reducción de la escala de síntesis, manipulación y transformación de los materiales que posteriormente acaban constituyendo la base de nuestras economías, desde el nivel macro al micro y nano</li> </ul> </li> </ul>
Cambio climático y energía limpia	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020	<p><b>Investigación, desarrollo e innovación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Incentivo, mediante los apoyos a los proyectos de I+D+i, de las tecnologías en energías renovables menos implantadas, como la eólica marina y la geotérmica, y mejora de las que están en sus comienzos</li> <li>· Incentivo de la investigación para la integración efectiva de la energía renovable en los sectores del transporte y edificación (biomasa y solar)</li> <li>· Establecimiento de proyectos que posibiliten y favorezcan el acceso de las tecnologías emergentes a los sectores privados</li> <li>· Promoción de proyectos orientados al estudio del potencial del carbón limpio, u otras alternativas “limpias” (fusión) en el futuro energético español</li> <li>· Promoción de proyectos de sistemas de generación distribuida, híbrida y microrredes eléctricas y de combustibles biológicos</li> </ul>



# CAPÍTULO 5

YACIMIENTOS EMERGENTES DE EMPLEO  
VERDE Y ACTIVIDADES CON POTENCIAL  
DE RECONVERSIÓN EN  
ACTIVIDADES SOSTENIBLES

## 5. YACIMIENTOS EMERGENTES DE EMPLEO VERDE Y ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE RECONVERSIÓN EN ACTIVIDADES SOSTENIBLES

### 5.1. Tecnologías de la información y la comunicación

#### 5.1.1. Introducción

La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es la base del desarrollo de la sociedad de la información, uno de los principios rectores tanto de la Estrategia de Lisboa para el Crecimiento y el Empleo, como del Programa Nacional de Reformas (PNR). En España, la acción institucional para el desarrollo de la sociedad de la información está definida por el Plan Avanza, en marcha desde 2005 en el marco del programa INGENIO 2010, que recoge la iniciativa europea "2010: una sociedad de información europea para el crecimiento y el empleo". Este plan ha tenido cuatro ejes de desarrollo: ciudadanía digital, economía digital, contexto digital y educación, y servicios públicos digitales. Además, tanto la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) como la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea (EDS UE) contemplan la importancia que las TIC tienen de cara a fomentar un desarrollo sostenible.

Las TIC han transformado radicalmente la forma en que se difunden y comparten los conocimientos. Es posible que este progreso redunde en una mayor equidad en las sociedades y en un desarrollo sostenible, si bien también podría agudizar las desigualdades existentes y hacer el desarrollo aún más insostenible, por lo que es muy importante monitorizar de modo exhaustivo su implantación.

La utilización de las TIC estimula el crecimiento económico, la competitividad, la creación de empleo y la cohesión social. Posibilita el comercio electrónico, el desarrollo de la administración en línea (e-administración), la provisión de servicios de salud en línea, la teleformación y el teletrabajo. El desarrollo de las TIC también descubre nuevos caminos para las relaciones entre ciudadanos, empresas y Administración, y abre la posibilidad de mayores niveles de participación y democracia.

Internet ha sido el gran impulsor para que las actividades y gestiones cotidianas se realicen de forma digital. Por ello, el número de hogares y empresas que cuentan con conexión a Internet es un indicador básico de la extensión de las nuevas TIC. Dentro de esta categoría, el uso de la banda ancha refleja el grado de desarrollo que ha alcanzado la conexión a Internet en hogares y empresas, y su acceso es particularmente importante para el desarrollo rural sostenible. Una buena implantación de la banda ancha en el territorio rural podría lograr tanto una mayor fijación de población al medio, como una menor dependencia de las infraestructuras físicas de transporte para garantizar el desarrollo sostenible de las regiones rurales. El desarrollo de las TIC es también esencial para los procesos de sostenibilidad local y gobernanza participativa en la implantación de las agendas 21 locales.

En una coyuntura de crisis económica y financiera global como la actual, el papel que desempeñan las nuevas tecnologías en el marco de la empresa es, si cabe, más importante, por la necesidad de incrementar la productividad para producir ventajas en materia de competitividad. En este sentido, las TIC son claves para permitir la modernización y agilización de los procesos y favorecer el desarrollo de los negocios.

Las administraciones públicas representan un papel primordial en el desarrollo de la sociedad de la información de un país y son, por tanto, responsables en gran medida de la introducción y difusión de las nuevas tecnologías. El desarrollo de políticas específicas favorece la reducción de la llamada "brecha digital" y la eliminación de barreras relacionadas con la situación geográfica, la discapacidad o los medios económicos.

Por ello, el número de hogares y empresas que cuentan con conexión a Internet es un indicador básico de la extensión de las nuevas TIC. Dentro de esta categoría, el uso de la banda ancha refleja el grado de desarrollo que ha alcanzado la conexión a Internet en hogares y empresas, y su acceso es particularmente importante para el desarrollo rural sostenible. Una buena implantación de la banda ancha en el territorio rural podría lograr tanto una mayor fijación de población al medio, como una menor dependencia de las infraestructuras físicas de transporte para garantizar el desarrollo sostenible de las regiones rurales. El desarrollo de las TIC es también esencial para los procesos de sostenibilidad local y para la implantación de las agendas locales 21.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación pueden suponer una mejora de la sostenibilidad mediante la implantación de redes inteligentes, pero, sobre todo en el corto plazo, un descenso del consumo de energía.

La asociación Global E-sustainability initiative afirma que el sector de las tecnologías de información tiene el potencial de reducir en un 15% las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>. Ese ahorro será cinco veces mayor que el realizado en el propio sector.

El uso de soluciones como la videoconferencia está bajando la frecuencia de los viajes empresariales, con el consiguiente ahorro.

Posibilitar el teletrabajo puede evitar la emisión de 34 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Las futuras redes eléctricas inteligentes y la logística inteligente pueden suponer fuertes reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En el marco de las TIC, el desarrollo de las tecnologías de la información geográfica (TIG) constituye una importante fuente de empleos verdes, ya que ponen a disposición pública datos y servicios de información geográfica que permiten una gestión sostenible del territorio.

Las TIG son un conjunto de TIC especializadas que permiten la recogida, gestión y análisis espaciotemporal de información geográfica relacionada con los recursos naturales, los ecosistemas y los aspectos socioeconómicos de un territorio. Incluyen los sistemas de información geográfica, los sistemas de posicionamiento global, la teledetección y las infraestructuras de datos espaciales que permiten el acceso a datos geográficos a través de Internet.

Su capacidad para gestionar y visualizar la información espacial y su captura en tiempo real facilitan la participación pública en materia de gestión del territorio, promoviendo un uso y gestión sostenible de los recursos naturales.

En la Unión Europea se están desarrollando diversas iniciativas en materia de TIG. A este respecto, se pueden señalar dos nuevas iniciativas comunitarias, en las que la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) desempeña un papel destacado. Una de ellas es la iniciativa Seguimiento Global del Medio

Ambiente y la Seguridad (Global Monitoring for Environment and Security, GMES). La iniciativa GMES (sistema de vigilancia mundial del medio ambiente y la seguridad) utilizará satélites y sensores ubicados en tierra, flotando en el agua o volantes para vigilar nuestro medio natural. La información suministrada a través de la iniciativa GMES permitirá comprender mejor cómo y de qué manera puede estar cambiando nuestro planeta, por qué está sucediendo y cómo esto puede influir en nuestra vida cotidiana. Por otra parte, el Sistema Compartido de Información Medioambiental (SEIS) es una iniciativa que aprovechará la abundancia de datos recopilados a escala local y nacional mediante la interconexión de sistemas para crear una red de alcance europeo que permita al público interactuar a través de Internet y que ilustra cómo combinar fuentes de datos tradicionales y nuevas en línea y hacer que estén disponibles al público a la mayor brevedad posible.

Asimismo, a través de la Directiva INSPIRE para la creación de una potente infraestructura de datos espaciales en la UE, se espera conseguir una información geográfica sistematizada y coordinada en el ámbito europeo. Un primer ejemplo de esta "información en tiempo real" es la "web del ozono" de la AEMA, que proporciona datos sobre concentraciones dañinas de ozono en la baja atmósfera para apoyar día a día decisiones como coger el coche o utilizar el transporte público, o realizar o no actividades al aire libre.

Actualmente España está en fase de transposición de la Directiva 2007/2/CE, de 14 de marzo de 2007, INSPIRE, para el desarrollo de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea. La ejecución de esta directiva a nivel nacional en los diferentes Estados miembros fomentará el incremento del empleo en el sector de las TIG.

### 5.1.2. Situación y evolución de las tecnologías de la información y la comunicación

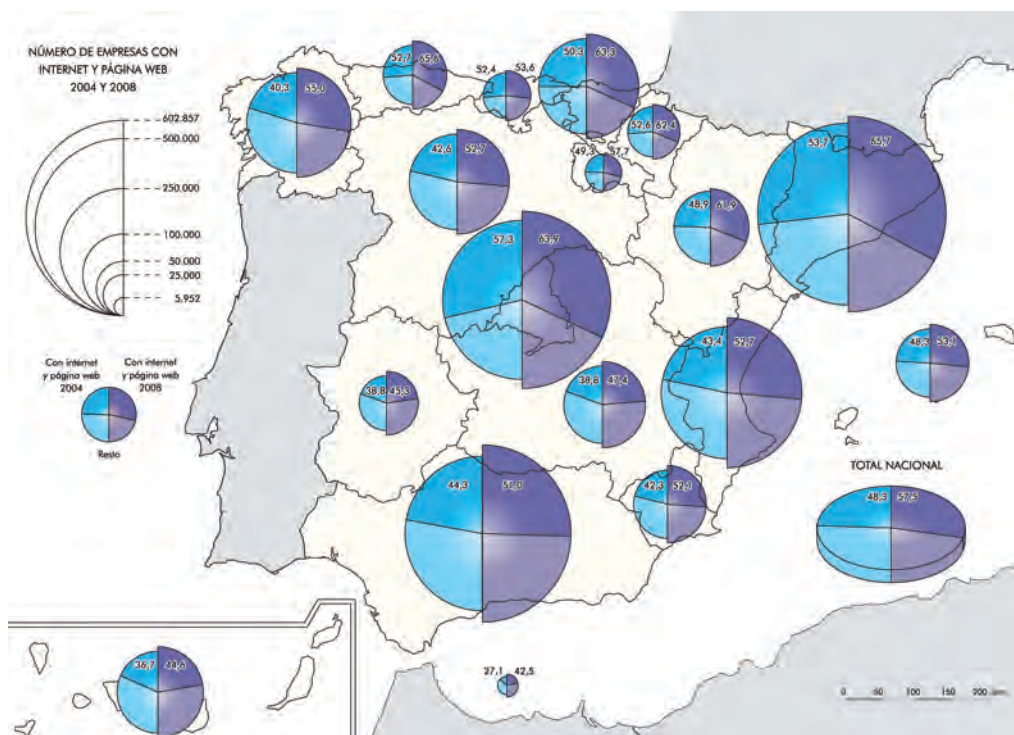
#### Empresas

El porcentaje de empresas con Internet y página web en España creció desde el 48,3% al 57,5% en el período que media entre 2004 y 2008. Por comunidades autónomas, Cataluña (65,7%), Asturias (65,6%) y Madrid (63,9%) fueron las comunidades con un mayor número de empresas con Internet y página web. Las comunidades con una menor implantación de esta dimensión de las TIC fueron Canarias (44,6%), Extremadura (45,3%) y Castilla-La Mancha (47,4%).

Entre las empresas que utilizaban Internet, el número de empresas que tenía banda ancha alcanzó el 92% en 2008, cuando en 2004 este porcentaje llegaba al 75,3%. Por comunidades autónomas, Cataluña (95%), Comunidad de Madrid (94,9%) y País Vasco (94%) tenían una mayor implantación de la banda ancha. En el extremo opuesto se encontraban Castilla-La Mancha (85,4%), Cantabria (85,9%) y Extremadura (86,6%).

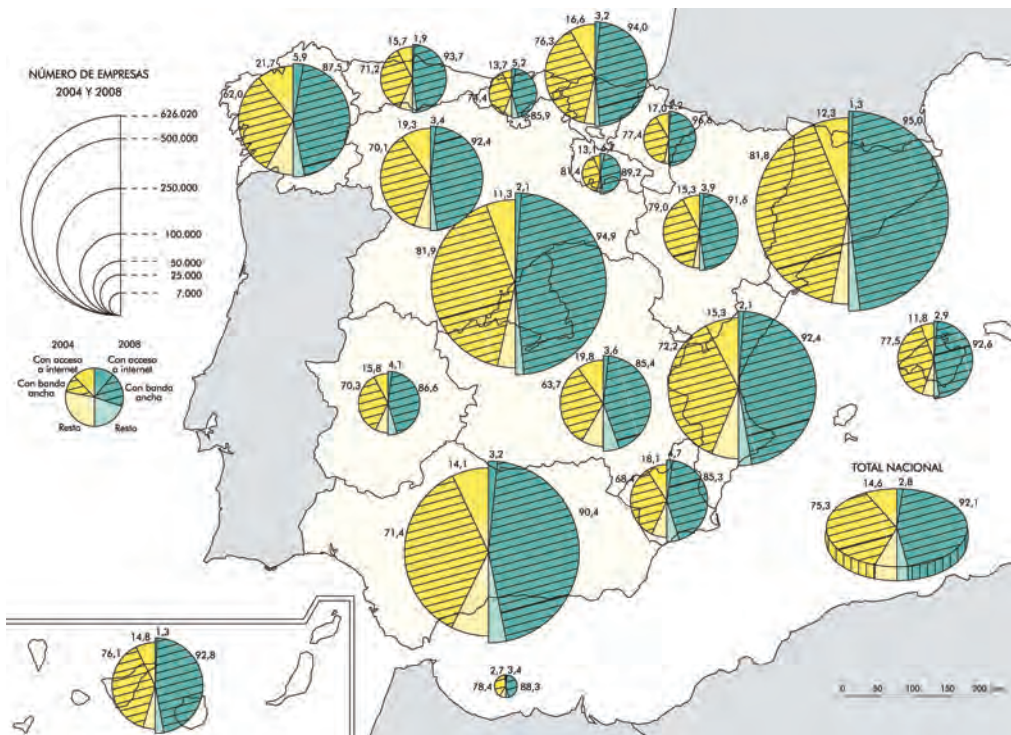
Cataluña (85%), Comunidad de Madrid (83%) y País Vasco (82%) también lideraban el número de empresas con conexión de área local. En esta dimensión tecnológica, Castilla-La Mancha (64%), Cantabria (64%) y Extremadura (69%) registraron los peores resultados. La inmensa mayoría de las empresas españolas con Internet tiene correo electrónico. En todas las comunidades autónomas esta cifra superaba el 85%.

Mapa 5.1. Empresas con Internet y página web por comunidades autónomas (2004-2008).



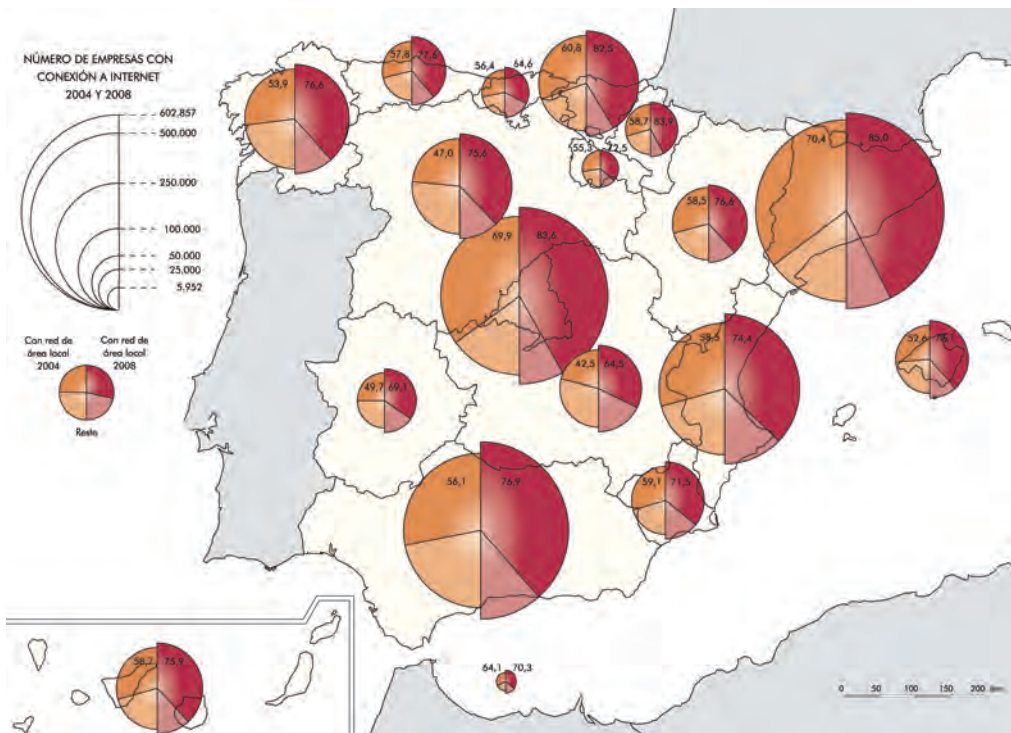
Fuente: Mapa de la monografía *Territorio y actividad económica*. MITYC e IGN-CNIG, 2009

Mapa 5.2. Empresas con conexión a Internet y empresas con banda ancha en España (2004-2008).



Fuente: Mapa de la monografía *Territorio y actividad económica*. MITYC e IGN-CNIG, 2009.

Mapa 5.3. Empresas con red de área local (LAN) en España (2004-2008).



Fuente: Mapa de la monografía *Territorio y actividad económica*. MITYC e IGN-CNIG, 2009.

El porcentaje de hogares con ordenador pasó del 52,3% al 63,6% entre 2004 y 2008. La Comunidad de Madrid (71,9%), Cataluña (71%) y País Vasco contaban con los mayores porcentajes de hogares con ordenador, frente a regiones como Extremadura (53,3%), Galicia (53,6%) y Castilla-La Mancha

(56%), que lograban los peores resultados en la materia.

En lo referido al uso de banda ancha, éste creció de 2004 a 2008 desde el 14% hasta el 40%, una subida verdaderamente notable. Por comunidades autónomas, Madrid (57,9%),

Cataluña (52,5%) y Baleares presentaron las cifras más altas de penetración de la banda ancha, frente a los valores de las comunidades autónomas con peores registros, Galicia (31,8%), Castilla y León (34,8%) y Extremadura (35,3%).

Uno de los ascensos más fuertes en los indicadores de uso de TIC correspondió al número de niños usuarios de ordenador, cifra que pasó del 68% en 2004 al 94,1% en 2008. Por comunidades autónomas, Navarra (97,7%), Castilla-La Mancha (97,5%) y País Vasco (97,2%) lograban los mejores registros, mientras en el extremo contrario se encontraban Canarias (90,5%), Comunidad de Madrid (93,5%) y Región de Murcia (94,3%).

**5.1.3. Impacto previsto sobre el empleo**

Actualmente, según International Data Company, durante los próximos cuatro años el número de empleos relacionados con las TIC pasará de los 35,6 millones a los 41,1 millones de empleos. En este cálculo se ha asumido que la inversión en TIC crecerá a un ritmo del 3% anual.

En España, según la OCDE, entre 1995 y 2007 el número de empleos en las TIC, en su definición restrictiva, pasó del 2,2% al 2,9% del total del empleo. En la definición más amplia del empleo relacionado con las TIC, esta cifra pasó del 15,8% al 18,6% de todo el empleo (Tabla 5.1).

**Tabla 5.1.** Empleo relacionado con las TIC en los países de la OCDE por definición estricta y amplia.

<u>Definición estricta</u>	<u>1995</u>	<u>2007</u>
Alemania	2,2	3,1
Australia	3,3	3,6
Austria	2,5	3,0
Bélgica	2,1	2,9
Canadá	3,0	4,2
Dinamarca	3,0	4,0
Eslovaquia	..	3,5
Eslovenia	2,8	3,1
<b>España</b>	<b>2,2</b>	<b>2,9</b>
Estados Unidos	3,3	3,7
Estonia	..	2,6
Finlandia	2,7	4,4
Francia	2,9	2,6

Grecia	2,2	2,2
Holanda	3,3	3,9
Hungría	..	2,7
Irlanda	2,8	2,4
Islandia	..	3,1
Italia	2,4	2,8
Luxemburgo	2,9	3,2
Noruega	..	4,8
Polonia	..	2,8
Portugal	2,8	2,8
Reino Unido	2,9	3,2
República Checa	..	4,5
Suecia	3,9	4,9
Suiza	..	5,2
Turquía	..	1,7
<b>Definición amplia</b>	<b>1995</b>	<b>2007</b>
Alemania	20,4	21,6
Australia	21,1	20,8
Austria	15,1	20,5
Bélgica	18,7	21,7
Canadá	20,6	20,5
Dinamarca	20,4	27,2
Eslovaquia	..	19,1
Eslovenia	19,9	23,9
<b>España</b>	<b>15,8</b>	<b>18,6</b>
Estados Unidos	21,2	20,2
Estonia	..	21,8
Finlandia	20,0	24,9
Francia	18,6	20,1
Grecia	10,3	14,9
Holanda	23,0	23,4
Hungría	..	22,6
Irlanda	14,5	20,9
Islandia	..	22,5
Italia	20,9	22,2
Luxemburgo	23,0	30,6
Noruega	..	23,8
Polonia	..	17,9
Portugal	16,4	14,3
Reino unido	27,8	28,0
República Checa	..	22,4
Suecia	20,4	24,6
Suiza	..	23,0
Turquía	..	11,8

Fuente: OCDE, 2009.

**5.1.4. Marco normativo**

<b>Plan Nacional de I+D+i 2008-2011</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conseguir el adecuado desarrollo y utilización de las tecnologías, aplicaciones, servicios y contenidos de la sociedad de la información para contribuir al éxito de un modelo de crecimiento económico basado en el incremento de la competitividad y la productividad, la promoción de la igualdad social y regional, la accesibilidad universal y la mejora del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.</li> <li>· Mejorar la competitividad de la industria española mediante la generación de cambios sustanciales en un amplio rango de sectores a través de la implementación de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones gracias a la convergencia de diferentes tecnologías y disciplinas, entre las que destaca la nanociencia, la nanotecnología, la ciencia y tecnología de materiales y las tecnologías de proceso (automática industrial, electrónica, mecánica, TIC, etc.). La Acción Estratégica está presidida, en sintonía con la políticas europeas en materia de I+D, por la evolución en cuanto a la reducción de la escala de síntesis, manipulación y transformación de los materiales que posteriormente acaban constituyendo la base de nuestras economías, desde el nivel macro al micro y nano.</li> </ul>
---	---

**Ley de Economía Sostenible****Artículo 58.** Redes de telecomunicación de acceso ultrarrápido

- El Gobierno, mediante real decreto, aprobará las medidas normativas que, con arreglo al principio de neutralidad tecnológica, permitan que las infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones dispongan de los elementos técnicos necesarios para que las viviendas puedan conectarse a las redes de telecomunicaciones de acceso ultrarrápido, de forma que se promueva la competencia en el sector y la capacidad de elección de los ciudadanos en el acceso a los servicios.
- Con arreglo a dicha normativa, las viviendas que se construyan en España a partir del 1 de enero de 2012 deberán incorporar las infraestructuras de telecomunicaciones necesarias para que en ellas sea posible incorporar las redes de gestión y de control de los diferentes elementos que permitan la prestación de servicios avanzados en materia de seguridad, comunicaciones, eficiencia energética y accesibilidad del hogar.

**Artículo 61.** Inclusión de la banda ancha a una velocidad mínima de 1 Mbit por segundo como parte integrante del servicio universal.

- La conexión a la red pública de comunicaciones con capacidad de acceso funcional a Internet, garantizada por el servicio universal de telecomunicaciones, deberá permitir, antes del 1 de enero de 2011, comunicaciones de datos en banda ancha a una velocidad en sentido descendente igual o superior a 1 Mbit por segundo. Dicha conexión podrá ser provista a través de cualquier tecnología: alámbrica o inalámbrica, fija o móvil. El gobierno, mediante real decreto, podrá actualizar esta velocidad de acuerdo con la evolución social, económica y tecnológica, teniendo en cuenta los servicios utilizados por la mayoría de los usuarios.
- La Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, a propuesta de los ministros de Industria, Turismo y Comercio, y de Economía y Hacienda, y previo informe de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, garantizará el carácter asequible de los precios de los servicios incluidos dentro del servicio universal. En particular, podrá fijar un precio máximo para las comunicaciones en banda ancha incluidas dentro del servicio universal.

## 5.2. Rehabilitación-edificación sostenible

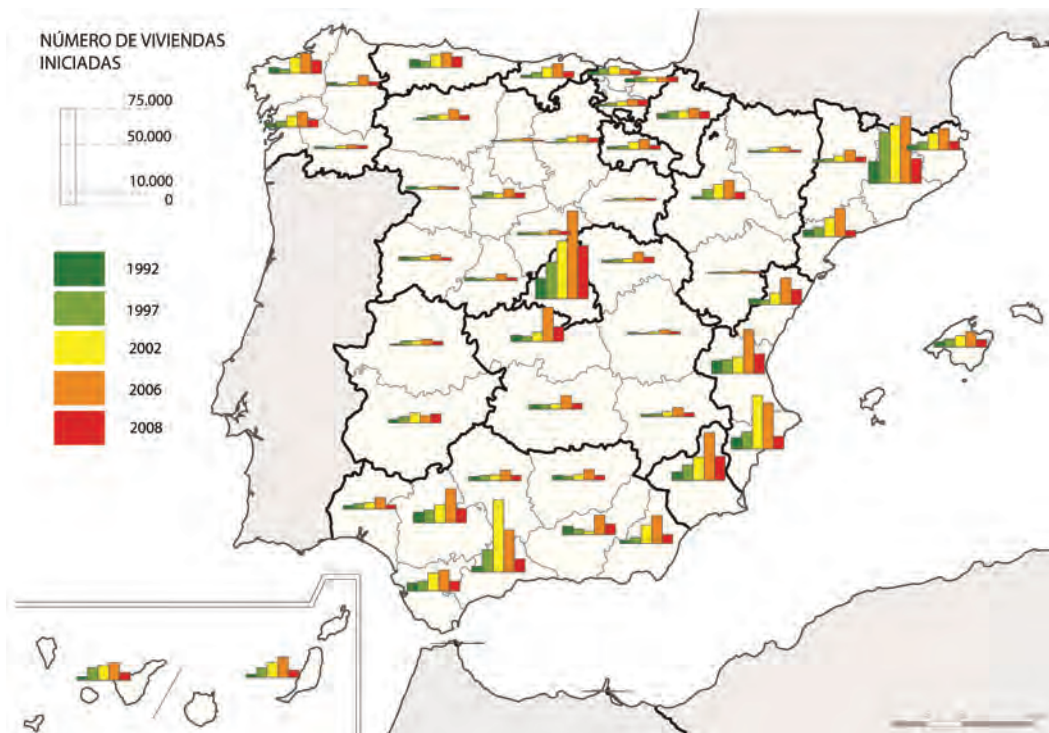
### 5.2.1. Introducción

El sector de la construcción es un pilar fundamental, por su gran peso relativo, dentro del modelo de desarrollo español y, por tanto, las transformaciones que sufre tienen un gran impacto en la economía, en la sociedad y en el medio ambiente. En España, la construcción tiene una relación directa con el empleo y los impactos ambientales: los períodos de contracción de la construcción, con un bajo número de viviendas iniciadas, arrojan efectos negativos en la economía y en el empleo. Por el contrario, en períodos alcistas o de expansión del ciclo inmobiliario, se producen enormes impactos ambientales, algunos de difícil medición, como en el caso de los recursos no renovables. En todo caso, el modelo actual de desarrollo es extraordinariamente dependiente del sector de la construcción.

España se encontraba, en 2008, entre los países europeos con un mayor peso del valor agregado bruto (VAB) de la construcción en su producto interior bruto (PIB) (11,6%), junto con Rumania (11,8%). Esta situación continúa durante 2009: en el primer trimestre, el peso del sector de la construcción en España fue del 10,3% del PIB, sólo superado, de nuevo, por Rumania (11,2%).

Aunque se constata un descenso del sector desde el 2007, el peso del VAB en el PIB español es el doble que en la UE-27 y la UE-15 (el 5,8% para las dos regiones); por tanto, puede interpretarse que España es el país de la Eurozona cuyo desarrollo depende en mayor medida del sector de la construcción. El sector de la construcción está perdiendo valor dentro del PIB, pero, aun así, los datos muestran cómo el peso de la construcción en el PIB es similar a las cifras de hace cinco años y superiores a las del principio de la década.

Mapa 5.4. Viviendas iniciadas por provincia (1992, 1997, 2002, 2006 y 2008).



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos del Ministerio de Vivienda.  
 Nota: Se incluyen viviendas libres y protegidas.

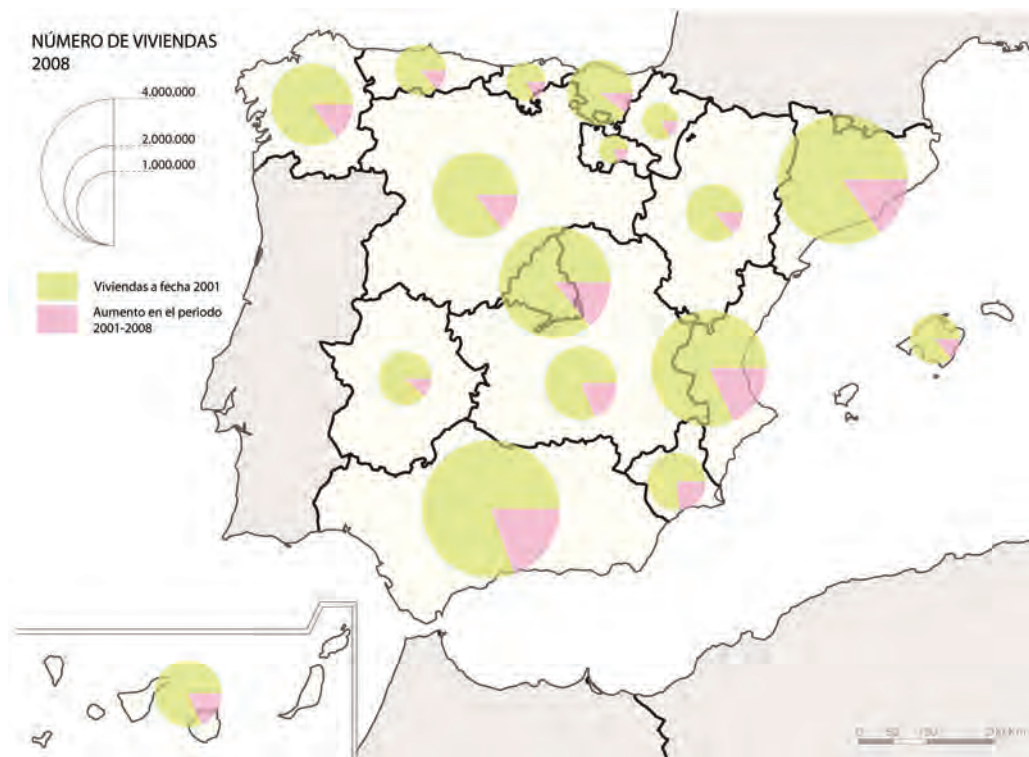
El sector de la construcción en España tiene algunas características singulares que le dan especial relevancia respecto a la mayoría de los países del entorno europeo. Una de dichas peculiaridades es que se ha basado casi exclusivamente en la construcción de obra nueva.

En España, el parque edificatorio aumentó en 4.095.448 viviendas en el período 2001-2008, pasando de 21.033.759 a 25.129.207, según el último dato disponible en las estadísticas del Ministerio de Vivienda. Es decir, el parque de viviendas aumentó a un ritmo medio de crecimiento anual de 585.064 viviendas o de más de 13.000 viviendas por millón de habitantes (en la mayoría de los países europeos el ritmo es de 5.000 viviendas por millón de habitantes). La proporción de viviendas nuevas en el parque edificatorio español fue de un 16% para el período 2001-2008.

Los datos de los últimos años en el sector de la construcción muestran algunos aspectos positivos en cuanto a la rehabilitación, aunque su escala no tiene comparación con los de obra nueva. Según el *Anuario Estadístico de Fomento 2008*, las licencias municipales desde 2001 hasta 2008, para todo tipo de obra de rehabilitación, muestran un incremento del 37,30%. Y, en concreto, el aumento en 2008 respecto al año anterior es de un 4,34%. Sin embargo, en el período enero-octubre de 2009 ha habido una disminución de un 5,1% en las licencias respecto al mismo período de 2008.

Los visados aumentan, en líneas generales, en una proporción muy similar a licencias. Los datos van desde el año 2001 hasta 2008, y el aumento de la rehabilitación en el período es de un 33,62%. El aumento de visados en 2009, respecto al mismo período (enero-septiembre) de 2008, es de un 10,2%.

Mapa 5.5. Estimación del parque edificatorio por comunidad autónoma (2001-2008).



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos del Ministerio de Vivienda.

Nota: Total de viviendas = vivienda libre + vivienda protegida. En el mapa no se han representado Ceuta y Melilla.

### 5.2.2. Situación y evolución del sector de la construcción en España

La caída del mercado de vivienda ha sido uno de los principales elementos del cambio de ciclo económico. El número de empleos en el sector de la construcción se duplicó en el período 1995-2007, y llegó a suponer en 2006 el 18% de participación en el PIB. Pero el año 2007 supuso un claro cambio de tendencia, con una fuerte disminución del número de viviendas iniciadas, de las 865.561 viviendas en el año 2006 hasta las 651.427 viviendas, según datos del Ministerio de Fomento, lo que supone un descenso del 24,7%. El descenso se ha acentuado en 2008, con una caída del 59,63%.

Este fuerte descenso está teniendo múltiples implicaciones sociales y económicas. El cambio de ciclo también se evidencia en los últimos meses por la proporción de vivienda libre iniciada y terminada. En abril de 2007, el número de viviendas terminadas sólo era un 15% mayor que el número de viviendas iniciadas. En junio de 2008, la proporción de vivienda terminada es un 178% mayor que la vivienda iniciada. En 2008 ha crecido la proporción de viviendas de protección oficial (VPO) iniciadas (20,5%), por la mayor caída de las viviendas libres iniciadas.

Desde 2007, el sector de la construcción está cayendo más rápido que el resto de los sectores económicos. Ha pasado de crecer a tasas de variación interanual en el primer trimestre de 2007 del 3,8% a decrecer un 7,6% en el último cuatrimestre de 2008. Entre 1995 y 2007 (año que se puede considerar de inicio de la crisis), el empleo en la construcción creció en un 115%, mientras que la categoría mayoritaria de ocupación, los servicios de mercado, creció un 66%.

Con la fuerte caída inmobiliaria, la tasa de empleo del sector de la construcción ha caído más de un 25% entre el primer trimestre de 2007 y el cuarto trimestre de 2008. En todo caso, cabe destacar que la construcción no se puede considerar un sector en sí mismo, sino una actividad, como se apunta en diferentes textos de la OCDE, por lo que los efectos en los empleos indirectos no se contabilizan directamente.

En todo caso, según apunta la revista CIC Arquitectura, el nuevo dato de producción en el sector de la construcción apunta un repunte, pero es necesaria la existencia de un mayor número de datos, y su evolución en este sentido, para poder decir que es una tendencia consolidada. La producción en el sector de la construcción en España aumentó un 7,5% en el mes de diciembre de 2009 respecto al mismo mes del año anterior, lo que convierte a nuestro país en el Estado miembro de la Unión Europea (UE) donde más creció este mercado, según los últimos datos de la Oficina Estadística Comunitaria (Eurostat).

En su conjunto, la producción en el sector de la construcción cayó un 3,1% en la zona euro y un 3,3% en la UE en diciembre de 2009, en comparación con el mismo mes de 2008. En relación con el mes anterior, la producción del sector aumentó un 0,5% en diciembre del pasado año tanto en la zona euro como en el conjunto de la UE, según Eurostat.

Entre los países de la UE con datos disponibles, los países con mayores incrementos interanuales en diciembre fueron España (7,5%), Polonia (2,5%) y la República Checa (2,3%), mientras que los mayores descensos interanuales se registraron en Bulgaria (-33,3%), Eslovaquia (-19,7%) y Eslovenia (-18,8%).



En términos mensuales, respecto a noviembre de 2009, la producción del sector de la construcción creció más en Rumania (6,9%) y España (6,2%), mientras que los descensos más pronunciados se dieron en Eslovaquia (11,3%), Eslovenia (-8,1%) y Bulgaria (-7,9%).

Por tipo de obra, el deterioro general se concentró en la construcción de edificios, que disminuyó un 4% en la zona euro respecto a diciembre de 2008, y un 4,9% en la UE. La obra civil, por su parte, creció un 1,4% en la zona euro y un 5% en el conjunto de la UE.

Asociado al impacto económico y social, se deben considerar los problemas ambientales que se derivan del sector de la construcción en España, que son considerables, por el tipo de planificación urbanística que se ha desarrollado, dispersa y de baja densidad, pero también por cómo se ha construido desde hace muchos años, con materiales, equipamientos y características constructivas ineficientes energéticamente. Se ha permitido que el desorbitado auge constructivo se hiciera con normas técnicas obsoletas (ya que la aprobación del Código Técnico de la Edificación se aprobó en 2007, año en el que empezaba a descender el número de viviendas iniciadas, y se llevaba una cifra acumulada de viviendas en el período 1997-2006 de más de cinco millones de viviendas, sin contar con todo el parque edificatorio anterior).

Aunque existen muchos impactos ambientales derivados de este sector (ocupación de territorio, residuos de las obras, etc.), lo más preocupante es el elevado consumo energético y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan en él.

Como consumidores finales, el conjunto de los hogares configura uno de los sectores de la economía, junto con la industria, los transportes y los servicios, y constituye una fuente de impacto ambiental específica. Las emisiones de CO<sub>2</sub> de los hogares contribuyen al incremento de la concentración de este gas en la atmósfera y representan un 4,4% del total de las emisiones en 2006. El incremento en el período 1990-2006 ha sido del 35,6% (desde 13.961 GgCO<sub>2</sub>eq en 1990 hasta 18.928 en 2006). El año 2006 acusa una disminución del 8% en relación con 2005.

En cada hogar se han producido 1,160 toneladas de CO<sub>2</sub> en el año 2006, cifra inferior a la media europea y que viene reduciéndose en los últimos años como consecuencia de la disminución del tamaño y el incremento del número de hogares. Esta situación favorable se puede atribuir, por una parte, a los inviernos más benignos en amplias zonas de la geografía española y, por otra, al alto porcentaje de hogares que no dispone de calefacción, ni colectiva ni individual. Según datos del INE, este porcentaje se eleva al 50,75% (Encuesta de presupuestos familiares. Resultados 2004). Por comunidades autónomas, Canarias, Ceuta, Melilla, Andalucía, Comunidad Valenciana, Murcia, Baleares y Extremadura superan esa media de hogares que no disponen de calefacción.

En relación con el consumo total de energía final, el sector residencial supone el 15,6%, frente al 35,8% de la industria, el 36,4% del transporte, el 8,9% de los servicios y el 3,26% de la agricultura.

En cuanto al consumo de energía por hogar, en el período 1990-2006 se ha producido un aumento de los usos eléctricos del 54,3% y de los usos térmicos del 22,8%, por lo que el incremento considerado en su conjunto se sitúa en el 31,9% (un aumento anual cercano al 2%). Si se considera el período 2000-2006, el crecimiento es del 25,6% para los usos eléctricos y del 12,9% para los usos térmicos, por lo que, considerados conjuntamente, crecen un 14,4%. En relación con el año anterior, 2006 presenta un incremento de los usos eléctricos por hogar, pero una disminución de los térmicos, lo que globalmente supone una disminución del 3,9%. Según el IDAE, la distribución del consumo de energía de los hogares es la siguiente: calefacción (41,7%), electrodomésticos (12%), agua caliente (26,2%), cocina (10,8%), iluminación (9%) y aire acondicionado (0,4%).

España es aún uno de los países europeos que menos energía eléctrica consume en el sector residencial, pero con una fuerte tendencia al alza, que contradice la ralentización observada en los países de la UE.

### 5.2.3. Impacto previsto sobre el empleo

El ahorro energético es el medio más rápido, más eficaz y más rentable de reducir emisiones de gases y de mejorar la calidad del aire, lo que ayudaría a respetar asimismo compromisos de Kioto. Además, ayuda a reducir la dependencia energética del petróleo, con lo que esto suene ambientalmente y económicamente, ante un panorama de inestabilidad de los precios del petróleo.

Para 2030, la UE dependerá en un 90% de las importaciones para cubrir sus necesidades de petróleo y en un 80% en el caso del gas. Es imposible prever el precio del petróleo y el gas en 2020, especialmente si la demanda del mundo en desarrollo sigue aumentando tan rápidamente como hoy.

Según estimaciones hechas por el Consejo Alemán para el Desarrollo Sostenible, podrían crearse más de 2.000 empleos a tiempo completo por cada millón de toneladas de petróleo equivalente ahorrado mediante medidas o inversiones en la mejora de la eficiencia energética, en vez de inversiones en la producción de energía.

El fuerte impacto en el empleo de las inversiones en eficiencia energética se debe al resultado combinado de dos efectos distintos. El primero se llama "efecto de reasignación" de la inversión en ahorro de energía, es decir, el derivado de reinvertir los fondos ahorrados gracias a la eficiencia energética, que representa dos tercios del impacto total en el empleo. El segundo es el efecto directo de tales inversiones y viene del empleo que necesariamente debe crearse para ejecutar las inversiones en eficiencia energética. Las inversiones en rehabilitación de edificios son un buen ejemplo a este respecto.

Además, muchas inversiones de este tipo tienen la ventaja de ser intensivas en mano de obra, de tener repercusiones a escala local y regional y de no recurrir a la importación.

Se han hecho numerosos estudios para comparar los efectos de creación de empleo de las inversiones en eficiencia energética con relación a otras inversiones. Uno de estos estudios ha calculado que se creaban entre 12 y 16 años de trabajo directo por cada millón de USD invertidos en eficiencia energética, frente a los 4,1 años de trabajo de una inversión en una central térmica de carbón y los 4,5 años de una central nuclear.

Un cálculo aproximado basado en el valor de la energía ahorrada mediante un aumento de la eficiencia energética del 1% al año durante un período de 10 años pone de manifiesto que se obtendrían más de 2 millones de años-hombre de empleo si estas inversiones se hiciesen en condiciones adecuadas en el sector de la rehabilitación de edificios.

El gran potencial de ahorro y el hecho de que el sector de edificios represente el 40% del consumo final de energía de la UE hacen especialmente interesantes las inversiones en eficiencia energética en este sector. Las mayores posibilidades de financiar algunas de estas inversiones por los Fondos Estructurales y la facultad que tienen los Estados miembros de aplicar tipos reducidos del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y otros impuestos y gravámenes las hacen todavía más interesantes.

A este respecto, conviene señalar que se prevé que las nuevas exigencias de los Estados miembros sobre certificación del rendimiento energético de los edificios tengan una incidencia muy positiva sobre el empleo en el sector de la construcción.

En la construcción de VPO, se debe valorar de manera especial que sean eficientes y que se garantice como mínimo un ahorro energético del 50% con la construcción propuesta, valorándose de manera especial los ahorros energéticos superiores. De esta forma, las empresas que quieran acceder a la construcción de vivienda pública deberán tener en cuenta la importancia de construir con la mayor eficiencia energética.

El sector de la construcción, que ha reducido su tasa de ocupación en torno a 820.000 personas desde principios de 2008 (según datos de la Encuesta de Población Activa), es probablemente el mejor candidato para llevar a cabo este esfuerzo de reconversión, en clave de eficiencia energética. A continuación se indican diversas estimaciones sobre rehabilitación de viviendas, empleo y emisiones, desde diferentes instituciones, organizaciones y empresas.

El presidente de *El proyecto climático para España* (proyecto dirigido a nivel mundial por el ex vicepresidente de Estados Unidos Al Gore), Juan María González, ha afirmado en el Congreso de Arquitectura Sostenible de Valladolid que la adaptación de edificios para reducir las emisiones de dióxido de carbono podría dar trabajo a cuatro de cada cinco parados relacionados con la construcción, lo que supondría unos 800.000 empleos.

Según la estimación de Ferrovial, si se rehabilitaran entre 250.000 y 400.000 viviendas al año, se podrían generar entre 180.000 y 290.000 empleos directos en el sector de la construcción, y alcanzar un volumen de mercado entre 9.000 y 14.400 millones de euros/año. Esto evitaría la emisión de entre 8 y 13 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en sólo tres años.

Este volumen de rehabilitación es viable, sobre todo si se tiene en cuenta el número de viviendas de obra nueva que llegaron a construirse en España, y que, sólo en los barrios periféricos de las grandes urbes, existen unos cinco millones de ellas construidas entre las décadas de los cincuenta y setenta que no cumplen prácticamente ninguno de los criterios de calidad y eficiencia recogidos en el Código Técnico de la Edificación.

A este respecto, Ferrovial propone la transformación de la rehabilitación y la renovación urbanas en un servicio público de financiación público-privada. La entrada del capital privado en estos proyectos, con períodos de retorno a medio y largo plazos, bajo un marco jurídico predecible y estable, permitiría descargar sobre grandes inversores privados el esfuerzo económico que ahora deben hacer las familias.

Propuestas similares se han venido desarrollando recientemente en países como Estados Unidos o el Reino Unido (como Green jobs/Green homes, Energy financing districts, The Green New Deal, etc.), y en todos los casos han sido capaces de movilizar volúmenes significativos de inversión privada. Sólo en la ciudad de Nueva York, uno de estos programas ha movilizado unos 1.200 millones de dólares, con la expectativa de obtener 2.900 millones de inversión privada hacia 2020 y un ahorro de más de tres millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

Según el informe *Estimaciones sobre la rehabilitación sostenible de edificios de viviendas en España*, dirigido por Margarita de Luxán, en España, en 2005, se produjeron 440.640.000 miles de toneladas de CO<sub>2</sub>, de las cuales se estima que el 6% corresponde al sector residencial, lo que supone 26.438.400 miles de toneladas de CO<sub>2</sub>. La reducción de emisiones que se produciría con un programa de rehabilitación en cuatro años de 500.000 viviendas supondría una reducción anual del 4,45% y en 10 años de cerca del 50%.

En la Dirección General de Qualitat de l'Edificació i Rehabilitació de l'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de Catalunya trabajan en el análisis de la rehabilitación, y barajan la cifra de creación de empleos de la Comisión de Rehabilitación y Mantenimiento de Edificios de Catalunya (RIME) de un puesto de trabajo y medio puesto de trabajo indirecto por cada 60.000 euros de presupuesto, lo que equivaldría, si no se hiciera distinción, a 40.000 euros/trabajador año. Esta cifra, desde la Diputación de Barcelona, se amplía hasta los 50.000 euros. En todo caso, sólo se consideran, para el cálculo de dicha cifra, las obras de rehabilitación con importe máximo de 900.000 euros.

Según la Dirección General de Qualitat de l'Edificació i Rehabilitació de l'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge, de Cataluña, existe una ratio entre subvenciones públicas, inicialmente a fondo perdido, para rehabilitación e inversión total, por las que por 1 euro de subvención pública, se genera una inversión directa en obras por 2,8 euros, que se aumenta a 4-4,2 euros de inversión total contando con la inversión indirecta (materiales, transporte, etc.).

Además, en todos los cálculos no está considerada la economía sumergida, que en el sector de la construcción y rehabilitación se considera que puede alcanzar el 25%.

En la línea de creación de empleo por incentivos fiscales se encuentra la propuesta de pacto contra la crisis del Gobierno, en el que existe una medida específica para el fomento de la rehabilitación de vivienda. El Gobierno apuesta por la creación en dos años de 350.000 empleos, fomentando con incentivos fiscales la rehabilitación de viviendas y edificios.

A otra escala, y aunque no hay datos sobre el impacto en el empleo, destaca la política de estímulo a la rehabilitación que ha desarrollado la ciudad de Zaragoza, que, según datos de la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda, alcanza una cuantía de entre 5 y 8 millones de euros anuales, que está enfocada tanto a programas ordinarios dirigidos a todos los edificios de más de 40 años como a actuaciones concentradas en determinadas áreas. Estas políticas se iniciaron en el año 1989 en el centro histórico y en edificios catalogados del resto de la ciudad, y luego se extendieron al conjunto de la ciudad (con un total de 250.000 viviendas, de las cuales hay más de 50.000 viviendas con más de 50 años).

Hay que indicar también que, dentro del programa empleaverde, iniciativa de la Fundación Biodiversidad, existe una línea de proyectos relacionados con rehabilitación energética y construcción, en la que se tratan de analizar, formar e implementar medidas en el sector para su reconversión. Dentro de estos proyectos destaca el proyecto Ecoempleo, con un Estudio sobre la generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas que ha iniciado un análisis de las necesidades y potencialidades basado en las tipologías edificatorias y medidas de rehabilitación, teniendo en cuenta el cálculo el número de viviendas y el empleo.

### 5.2.3.1. Oportunidades centradas en la incorporación de criterios de eficiencia energética en la edificación

Desde diversas instancias se está planteando la conveniencia de poner en marcha un plan de rehabilitación de edificios que mejore las condiciones del parque edificatorio existente, buscando una mayor habitabilidad, y que, al mismo tiempo, absorba parte del desempleo que se ha producido en el sector de la construcción.

Si este plan de rehabilitación se desarrolla con criterios de eficiencia energética, el beneficio puede multiplicarse, al contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como de otros contaminantes atmosféricos en el sector, a la reducción de la factura energética de los usuarios y a disminuir la dependencia energética exterior de España. No hay que olvidar que la mayor parte de las fuentes energéticas que se utilizan en los edificios proceden de los combustibles fósiles, incluida la electricidad.

Así pues, los objetivos para la rehabilitación de edificios con criterios de eficiencia energética serían:

- Disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero del sector.
- Reducir la factura energética de los usuarios y empresas.
- Crear puestos de trabajo, absorbiendo parte del desempleo del sector.
- Reducir la dependencia energética de España.
- Mejorar las condiciones de habitabilidad de viviendas y de salud en centros de trabajo.

Como indica ISTAS, los requerimientos técnicos que deberían introducirse en las actuaciones de rehabilitación deberían ir dirigidos a conseguir niveles de confort climático y ambiental, utilizando los menores recursos energéticos externos posibles e incorporando criterios de sostenibilidad en los materiales que se empleen y en la gestión de las obras.

Para cuantificar el impacto que podría suponer la rehabilitación energética de edificios de barrios periféricos, habría que destacar que existen más de 5.000.000 de viviendas que se construyeron entre 1.940 y 1.979 que necesitan ser rehabilitadas.

Si consideramos el consumo medio de una vivienda de 119 kWh m<sup>2</sup>/año, y la superficie construida media de una vivienda de 90 m<sup>2</sup>, el consumo energético de ese sector del parque edificado es de 53.545.269.000 kWh/año. Con la tecnología disponible, se podría conseguir un ahorro del 50%, que supondría 26.772.634.000 kWh/año.

Si lo comparamos con el objetivo que plantea la Unión Europea de reducir el 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector residencial en 2020, esto supondría 15.194.457.999 kWh/año. Si se rehabilitara el 56% de las viviendas construidas entre 1940 y 1979, se podría conseguir este objetivo. Esto supone rehabilitar 280.000 viviendas/año desde 2009 a 2019.

Existirían diferentes medidas para poder gestionar en la parte financiera los planes de rehabilitación, entre otras:

- Créditos ICO para rehabilitación. Con la garantía de la vivienda y en el caso de que tengan más de 65 años con la firma del heredero, el ICO les podría conceder un crédito a un interés bajo para que paguen la parte que no se pueda financiar con todos los medios ya existentes. Esto es ventajoso para todos: la Administración no paga, el propietario debe pagar una cantidad cada mes, y lo hace con la mentalidad de que está mejorando la vivienda, y todo el mundo se beneficia por la reducción de la contaminación.
- Capitalización del ahorro energético en rehabilitación. Se trata de incorporar al crédito el coste de la rehabilitación, que sustituye el pago de la energía. De esta manera, la Administración da una "subvención" que no le cuesta nada, y las entidades financieras conceden créditos, en este aspecto, garantizados.

### 5.2.3.2. Oportunidades centradas en la certificación energética

En la actualidad, está vigente el Código Técnico de la Edificación, aprobado en marzo de 2007, que incluye la eficiencia energética, pero con unas exigencias que se pueden considerar bajas respecto a las necesidades actuales.

El Código Técnico de la Edificación puede suponer un ahorro importante derivado de los requerimientos de aislamiento térmico y de equipamientos de energía solar que introduce, pero sólo en las nuevas edificaciones o en las grandes rehabilitaciones, y no en el parque edificatorio existente, que está fuera de su ámbito de aplicación. Las exigencias energéticas que se derivan de la aplicación de este código se calcula que pueden suponer un ahorro de energía en dichos edificios de entre un 30% a un 40%, y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de entre un 30% y un 55%.

Un primer aspecto importante es el control y vigilancia estricta de la aplicación de esta nueva norma a través de los correspondientes instrumentos de inspección.

Otros instrumentos complementarios para el desarrollo de estas medidas son la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2020, las medidas urgentes aprobadas para su desarrollo, y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios de agosto de 2007.

Dentro del ámbito de la Unión Europea, la eficiencia energética de los edificios se trata en la Directiva 2002/91/CEE, que ahora mismo está en revisión.

Esta Directiva fue transpuesta en parte en el Real Decreto 47/2007, de Instalaciones Térmicas de los Edificios, para la obra nueva, pero sólo incluye el proceso de certificación, sin imponer valores mínimos a la certificación obtenible.

En la actualidad, está en proyecto un nuevo real decreto para el procedimiento básico para la certificación energética de edificios existentes. Cuando este nuevo real decreto afecte a todo el parque edificatorio existente, será un importante yacimiento de empleo, ya que se podrían llegar a certificar los más de 25 millones de viviendas del parque edificatorio existente, pero en la versión actual sólo se obliga a certificar los edificios existentes cuando se vendan o alquilen, o cuando dispongan de una instalación centralizada con una potencia nominal térmica en generación de calor o frío mayor de 400 kW. En todo caso, supone una cifra importante del stock de vivienda.

Además, alguna de las propuestas en torno a la certificación establece que se certifique cada 10 años, debido al deterioro de las edificaciones según su calidad constructiva y mantenimiento, por lo que constituiría un yacimiento de empleo con continuidad.

### 5.2.3.3. Cálculo estimado para la implantación de sistemas de energía renovables y de rehabilitación energética

La empresa Geosolmax ha realizado un estudio en profundidad para establecer una comparación entre la inversión necesaria para implantar energía fotovoltaica y/o eólica y la rehabilitación energética de edificios. Se parte como hipótesis de la necesidad de implantación prioritaria de dichos sistemas:

- Viviendas poco eficientes: 8.000.000.
- Consumo de energía en calefacción, refrigeración y ACS: 10.000 kWh/año/vivienda.
- Consumo total: 80.000.000.000 kWh/año.

A continuación se analiza la energía solar fotovoltaica y la energía eólica:

- Considerando 2.000 horas/año de sol, habría que instalar 40.000.000 kW de energía fotovoltaica para sustituir a la energía actual, lo que costaría 160.000.000.000 euros.
- Considerando 2.000 horas/año de viento, se podrían instalar 40.000.000 kW de energía eólica, que costarían 40.000.000.000 euros.
- O se podría instalar el 50% de cada uno, lo que costaría 100.000.000.000 euros.

Si se considera también como hipótesis que la instalación de estas energías renovables se hace por la Administración (porque si la hiciesen inversores privados habría que pagarles una prima), se tiene lo siguiente:

- Con las primas actuales supondría un coste en el caso de la fotovoltaica de 23.200.000.000 euros/año, lo que supone 580.000.000.000 euros en los 25 años que se prima.
- En el caso de la eólica, supondría un coste de 8.000.000.000 euros/año, lo que supone 200.000.000.000 euros/año en los 25 años.
- En el caso del 50% y 50%, supone un coste de 390.000.000 euros en los 25 años.

En la actualidad, hay tecnologías y elementos constructivos que permiten rehabilitar energéticamente y conseguir un ahorro de energía superior al 70%.

#### Ahorro de energía

70% de 80.000.000.000 kWh/año = 56.000.000.000 kWh/año  
 56.000.000.000 kWh/año x 25 años = 1.400.000.000.000 kWh

#### Disminución dependencia energética

224.000.000.000 kWh/año  
 5.600.000.000.000 kWh en 25 años

#### Coste de la rehabilitación energética

8.000.000 viviendas x 30.000 euros/vivienda =  
 240.000.000.000 €

Conseguir el mismo objetivo tiene un coste menor que la implantación de las energías renovables necesarias, y un edificio rehabilitado dura más de 50 años, mientras que el cálculo sobre la amortización de las energías fotovoltaica y eólica se ha hecho a 25 años.

Se considera que la rehabilitación energética debe considerarse una obra pública, como una infraestructura más. Obra pública es aquella que se realiza para uso público, con financiación estatal y tiene un aprovechamiento general. Una obra pública se paga con el dinero del Estado, que ha sido aportado por todos los contribuyentes, y la disfrutan algunos. Las primas de las energías renovables las pagamos entre todos, con un incremento en los recibos de la energía.

La rehabilitación energética la disfrutan todos, pues ayuda a disminuir la dependencia energética y la contaminación, y algunos, los propietarios de las viviendas, la disfrutan más, pues ven mejoradas sus condiciones de vida y revalorizadas sus viviendas.

El estudio valora que el ICO y/o las entidades financieras hacen un negocio financiero prestando esos 10.000 euros, que están totalmente garantizados por las viviendas y que serían pagados en otro caso por los propietarios de las viviendas a las empresas productoras de energía si no se hubiese hecho la rehabilitación energética.

Creación de empleo con rehabilitación energética según el estudio de Geosolmax 289.256 empleos directos durante 10 años, y multiplicación entre 4 y 5 del efecto en los empleos indirectos.

**Tabla 5.2.** Cálculo estimado de puestos de trabajo creados o convertidos de rehabilitación y/o eficiencia energética en la edificación por las inversiones de los planes de vivienda y sectoriales vigentes.

		Actuaciones	Presupuesto	Préstamos	Mobilización total de fondos	Puestos de trabajo que emplea la actividad	Plazo	Puestos de trabajo al año
<b>Plan</b>		(miles de viviendas)	(millones de euros)	(millones de euros)	(millones de euros)	(miles)	(años)	(miles)
PROPUESTA DE EXPERTOS	<i>Propuesta del Plan Nacional de Rehabilitación 2009-2012</i>	2.250	25.200	50.400	75.600	1.560	4	390
PLANES DE VIVIENDA DE ÁMBITO ESTATAL	Plan de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012 (todo tipo de obras)	996	10.188	34.000	44.188	912	4	228
	Plan Renove (dentro del Plan de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012)	470	4.808	16.044	20.852	430	4	108
PLANES SECTORIALES DE ÁMBITO ESTATAL	Plan E: Fondo Especial para Rehabilitación 2009	11	110	220	330	7	1	7
	Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, periodo 2008-2012	1.316	13.466	26.933	40.399	1.667	4	417
	<b>TOTAL ESTATAL</b>	1.797	18.384	43.197	61.581	2.104		531
PLANES DE VIVIENDA DE ÁMBITO AUTONÓMICO (EJEMPLO)	Pacto Nacional de la Vivienda 2007-2016 de Cataluña (2007-2010)	199	961	1.922	2.884	60	3	20
	Pacto Nacional de la Vivienda 2007-2016 de Cataluña (2011-2016)	101	488	2.913	3.401	70	6	12
	<b>TOTAL REGIÓN (EJEMPLO)</b>	300	1.449	4.836	6.285	130	9	

**Fuente:** Elaboración propia OSE a través de datos de los diferentes planes y estimación propia.

**Notas:** (1) Se han calculado los puestos de trabajo creados o convertidos según la estimación de cálculo de la propuesta del Plan Nacional de Rehabilitación 2009-2012.

(2) En el caso del Plan de Vivienda y Rehabilitación, se ha calculado la movilización de préstamos según las proporciones establecidas por el propio plan del Ministerio de Vivienda.

(3) La movilización total de fondos se establece como la suma del presupuesto proveniente de fondos públicos y los préstamos inducidos (o inversión privada).

(4) Los datos aportados por los planes se encuentran en negrita, y los datos en cursiva, muestran propuestas, no planes vigentes.

**Tabla 5.3.** Cálculo estimado de puestos de trabajo creados o convertidos de rehabilitación y/o eficiencia energética en la edificación por las inversiones de los planes de vivienda y sectoriales vigentes.

Plan		Escenario 2: LA INVERSIÓN PÚBLICA ESTIMULA LA INVERSIÓN PRIVADA EN TRES VECES SU CUANTÍA			Movilización total de fondos (millones de euros)	Puestos de trabajo que emplea la actividad (miles)	Plazo (años)	Puestos de trabajo al año (miles)
		Actuaciones (miles de viviendas)	Presupuesto (millones de euros)	Préstamos (millones de euros)				
PROPUESTA DE EXPERTOS	<i>Propuesta del Plan Nacional de Rehabilitación 2009-2012</i>	2.250	25.200	50.400	75.600	1.560	4	390
PLANES DE VIVIENDA DE ÁMBITO ESTATAL	Plan de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012 (todo tipo de obras)	996	10.188	34.000	44.188	912	4	228
	Plan Renove (dentro del Plan de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012)	470	4.808	16.044	20.852	430	4	108
PLANES SECTORIALES DE ÁMBITO ESTATAL	Plan E: Fondo Especial para Rehabilitación 2009	11	110	330	440	9	1	7
	Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, periodo 2008-2012	1.316	13.466	40.399	53.865	2.223	4	556
	TOTAL ESTATAL	1.797	18.384	56.773	75.157	2.662		670
PLANES DE VIVIENDA DE ÁMBITO AUTONÓMICO (EJEMPLO)	Pacto Nacional de la Vivienda 2007-2016 de Cataluña (2007-2010)	199	961	2.884	3.845	79	3	26
	Pacto Nacional de la Vivienda 2007-2016 de Cataluña (2011-2016)	101	488	1.463	1.951	40	6	7
	TOTAL REGIÓN (EJEMPLO)	300	1.449	4.347	5.796	120	9	

Fuente: Elaboración propia OSE a través de datos de los diferentes planes y estimación propia.

Notas: (1) Se han calculado los puestos de trabajo creados o convertidos según la estimación de cálculo de la propuesta del Plan Nacional de Rehabilitación 2009-2012.

(2) En el caso del Plan de Vivienda y Rehabilitación, se ha calculado la movilización de préstamos según las proporciones establecidas por el propio plan del Ministerio de Vivienda.

(3) La movilización total de fondos se establece como la suma del presupuesto proveniente de fondos públicos y los préstamos inducidos (o inversión privada).

(4) Los datos aportados por los planes se encuentran en negrita, y los datos en cursiva, muestran propuestas, no planes vigentes.

#### 5.2.4. Marco normativo de construcción sostenible

NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
<b>Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios (en revisión).</b>	· Fomento de la eficiencia energética de los edificios, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-eficacia
<b>Proyecto de Ley de Economía Sostenible</b>	· Las actuaciones de renovación y rehabilitación urbana suponen la reforma de la urbanización o de las dotaciones y la rehabilitación de edificios, especialmente los de uso residencial, con alguna, varias o todas las finalidades previstas en el artículo 129 en ámbitos urbanos, en los que, en particular por abandono o desafectación de instalaciones o deslocalización de actividades privadas y públicas, se den procesos de obsolescencia o degradación del tejido urbano y del patrimonio arquitectónico, o de uno u otro, especialmente cuando una parte significativa de la población residente en tales ámbitos se encuentre en dificultades específicas por razón de la edad, la discapacidad, el empleo, la insuficiencia del ingreso medio u otras causas análogas · Las actuaciones de renovación y rehabilitación urbana tienen la consideración de actuaciones de transformación urbanística, de conformidad con lo previsto en el apartado 1 del artículo 14 del Texto Refundido de la Ley de Suelo, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de julio, siéndoles de aplicación el régimen legal establecido en dicho texto a las actuaciones de urbanización o de dotación, según sea su objeto

NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
Real Decreto Legislativo 2/2008 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Atribución en la ordenación territorial y urbanística de un destino que comporte o posibilite el paso de la situación de suelo rural a la de suelo urbanizado, mediante la urbanización, al suelo preciso para satisfacer las necesidades que lo justifiquen, impediendo de la especulación con él y preservación de la urbanización al resto del suelo rural</li> <li>· Destino del suelo adecuado y suficiente para usos productivos y para uso residencial, con reserva en todo caso de una parte proporcionada a vivienda sujeta a un régimen de protección pública que, al menos, permita establecer su precio máximo en venta, alquiler u otras formas de acceso a la vivienda, como el derecho de superficie o la concesión administrativa. Esta reserva será determinada por la legislación sobre ordenación territorial y urbanística o, de conformidad con ella, por los instrumentos de ordenación y, como mínimo, comprenderá los terrenos necesarios para realizar el 30% de la edificabilidad residencial prevista por la ordenación urbanística en el suelo que vaya a ser incluido en actuaciones de urbanización. No obstante, dicha legislación podrá también fijar o permitir excepcionalmente una reserva inferior para determinados municipios o actuaciones, siempre que, cuando se trate de actuaciones de nueva urbanización, se garantice en el instrumento de ordenación el cumplimiento íntegro de la reserva dentro de su ámbito territorial de aplicación y una distribución de su localización respetuosa con el principio de cohesión social</li> <li>· Atención, en la ordenación que hagan de los usos del suelo, a los principios de accesibilidad universal, de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, de movilidad, de eficiencia energética, de garantía de suministro de agua, de prevención de riesgos naturales y de accidentes graves, de prevención y protección contra la contaminación y limitación de sus consecuencias para la salud o el medio ambiente</li> </ul>
Real Decreto 47/2007, de Instalaciones Térmicas de los Edificios	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinación de la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada, así como establecimiento de las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados, y aprobación de un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética</li> </ul>
Proyecto de Real Decreto para el procedimiento básico para la Certificación Energética de Edificios Existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Obligación de que todos los edificios existentes, cuando se vendan o alquilen, dispongan de un certificado de eficiencia energética y de que cualquier edificio que tenga una instalación centralizada con una potencia nominal térmica en generación de calor o frío mayor de 400 kW, con independencia de su venta o alquiler, deba disponer de un certificado de eficiencia energética en unos plazos de tiempo determinados</li> </ul>
Código Técnico de la Edificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de la innovación, el ahorro de energía y el desarrollo tecnológico en la edificación</li> </ul>
Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 996.000 actuaciones en los próximos cuatro años, para permitir el acceso de los ciudadanos a viviendas en compra y en alquiler, promoción de la urbanización de suelo para VPO y mejora del parque de viviendas</li> <li>· Programa Renove Vivienda. 470.000 actuaciones centradas en la mejora de las viviendas, su entorno y su eficiencia energética</li> </ul>
Propuesta de pacto contra la crisis: fomento de la rehabilitación de vivienda (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación en dos años de 350.000 empleos, fomentando con incentivos fiscales la rehabilitación de viviendas y edificios</li> </ul>
Plan E/Fondo Especial de Rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Obras de rehabilitación aislada de viviendas y edificios, como a áreas de rehabilitación integral o de renovación urbana que propongan las comunidades autónomas. No obstante, tendrán prioridad aquellas actuaciones que generen más puestos de trabajo y tengan previsto su inicio en el menor tiempo posible</li> </ul>
Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012/Plan de Acción 2008-2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Puesta en marcha de la línea de financiación Biocasa, dotada con 7,12 millones de euros, para la sustitución de calderas de carbón y gasoil por biomasa mediante ESE</li> <li>· Lanzamiento de un programa de formación empresarial junto con las asociaciones sectoriales a través de la Escuela de Organización Industrial.</li> <li>· Proyecto piloto de contratación con ESE en el complejo ministerial de Cuzco (está previsto lanzar otro proyecto similar en el centro penitenciario de Soto del Real)</li> <li>· Proyectos de mejora de la gestión del alumbrado municipal en Teruel y Alcorcón</li> </ul>
Plan de activación de la contratación de ESE en edificios de la AGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reducción en un 20% del consumo de energía en 330 edificios dependientes de los ministerios. La actuación tendrá asociada una inversión de 2.350 millones de euros, supondrá la creación de 50.000 empleos directos e indirectos, una reducción de emisiones a la atmósfera de 254.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, y un ahorro energético de 1,32 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales</li> </ul>
Estrategia Universidad 2015: Campus de Excelencia Internacional (CEI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de entornos académicos que sean verdaderos entornos de vida universitaria, integrada socialmente al distrito urbano o territorio, en altas condiciones de calidad y con altas prestaciones de servicios y mejoras energéticas y medioambientales</li> </ul>

NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
<b>Borrador de la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de nuevas áreas de centralidad, potenciando la mezcla de usos urbanos y la proximidad como base de la accesibilidad</li> <li>· Reducción de la expansión del proceso urbanizador, así como de sus impactos</li> <li>· Evitación de un excesivo consumo de suelo, favoreciendo la compacidad de las áreas edificables</li> <li>· Ordenación de la expansión urbana, vinculando la nueva urbanización a la ya existente</li> <li>· Favorecimiento de la mezcla de usos tanto en los nuevos desarrollos como en la ciudad existente</li> <li>· Priorización de la recuperación y rehabilitación de la ciudad frente a la creación de nuevos sectores de expansión, absorbiendo el crecimiento dentro de ésta</li> <li>· Vinculación la urbanización y los equipamientos a las necesidades de movilidad, fomentando el desplazamiento en transporte público, a pie y en bicicleta</li> <li>· Intervención prioritaria sobre los centros urbanos existentes. La rehabilitación de barrios, tanto física como socialmente, se postula como prioridad en la inversión pública</li> <li>· La construcción y rehabilitación de edificios debe incluir criterios de diversidad y flexibilidad, al objeto de adaptarse a los retos actuales y a las circunstancias que dan cabida a los nuevos modos de vivir urbano</li> <li>· Generación de modelos de edificación que favorezcan la mezcla de usos complementarios. Ante el monofuncionalismo tendencial, se propone una edificación que acoja la complejidad urbana</li> <li>· Fomento de la construcción de edificios en los que primen criterios que posibiliten un alto nivel de recuperación de materiales</li> <li>· Potenciación del uso de materiales reutilizados, reciclados y renovables, definiendo políticas de gestión de residuos y de inclusión de reciclado en los materiales de construcción</li> <li>· Incorporación de las oportunidades generadas por la sociedad del conocimiento, estableciendo la edificación como el primer nodo de conexión y aprovechamiento de las oportunidades que ofrece</li> <li>· Eficiencia en el uso de recursos, mediante la redefinición y ajuste de las calidades precisas de agua y energía para proveer la habitabilidad, así como la introducción de estudios de ACV para las soluciones constructivas</li> <li>· Otorgamiento a la gestión urbana de una dimensión estratégica que aúne criterios de sostenibilidad y cohesión social, adaptando el modelo de ciudad deseado en el futuro: modelo de ciudad sostenible y que vincule cohesión social, calidad ambiental y desarrollo económico</li> <li>· Auspicio del compromiso colectivo para impulsar el cambio urbano para la sostenibilidad, generando un volumen de transformación social a través de la participación, ofreciendo información relevante para la ciudadanía, e integrando la participación en los procesos de gestión urbana</li> <li>· Favorecimiento del desarrollo de ciudades compactas que permitan la reducción del impacto ambiental de las ciudades (menor consumo de territorio, contención de la movilidad obligada) y que generen, a la vez, mayor integración social y una gestión más eficiente del tiempo</li> <li>· Estímulo de la creación de ciudades complejas, entendiendo por ello ciudades con mayor mixtidad de usos y funciones que favorezcan la accesibilidad de las personas a éstas, y disminución de la dependencia de los modos de transporte privado</li> <li>· Promoción de ciudades eficientes para disminuir el impacto ambiental de la ciudad: la planificación urbana debe orientarse a disminuir los niveles de contaminación y de residuos y a mejorar la eficiencia en el consumo de recursos</li> <li>· Promoción de la cohesión social para construir comunidades más completas y maduras, desarrollando planes y medidas de inclusión social</li> <li>· Fomento de la colaboración en red como agente multiplicador de la estrategia ambiental, tejiendo y aprovechando las redes locales existentes, para buscar la participación del ciudadano, creando mecanismos específicos para su implicación</li> <li>· Promoción de la “administración ejemplarizante”, propiciando que los servicios públicos que prestan las administraciones locales tomen parte activa en los objetivos de esta estrategia, tanto en aquellos aspectos tendentes a reducir la huella ecológica como en aquellos puramente administrativos</li> <li>· Avance en la cultura de la sostenibilidad, integrando la sostenibilidad en los centros educativos y reforzando los espacios de educación no formal e informal que promuevan el aprendizaje a lo largo de todo el ciclo de la vida y que den un lugar preponderante a la transmisión de valores</li> </ul>
<b>Pacto Nacional de la Vivienda 2007-2016 de Cataluña</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mejora de las condiciones del parque de viviendas mediante el fomento del mantenimiento y la rehabilitación de los edificios. Prevé en su conjunto 800.000 actuaciones, de las cuales 379.500 se realizarán en la presente legislatura (2007-2010), con un coste público de 8.221 millones de euros.</li> <li>· Rehabilitación y mejora de 300.000 viviendas, de ellas, 199.000 en cuatro años, mediante:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda pública para realizar obras en 247.000 viviendas.</li> <li>- Intervención en 48.000 viviendas del parque público.</li> </ul> </li> <li>· Remodelación de barrios, lo que afectará a 5.000 viviendas.</li> <li>· Mejora de la accesibilidad física al parque de vivienda construida.</li> <li>· Ayudas para la instalación de 10.000 ascensores y para itinerarios practicables que den servicio a 100.000 viviendas.</li> <li>· Política tributaria favorable a la rehabilitación y renovación de edificios residenciales</li> <li>· La comisión de trabajo prevista en el Pacto Nacional para la Vivienda estudiará la aplicación de un tipo impositivo reducido, del 7%, en el Impuesto sobre el Valor Añadido para las obras de reforma, reconstrucción o rehabilitación de edificios, o partes de éstos dedicadas a viviendas, que tengan por objeto el tratamiento de elementos estructurales de la edificación</li> </ul>
<b>Plan Concertado de Vivienda y Suelo 2008-2012 de Andalucía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 135.000 actuaciones de rehabilitación de viviendas y edificios, teniendo como objetivo la consecución del mandato constitucional del artículo 47 sobre el derecho al disfrute de una vivienda digna y adecuada</li> <li>· Programa de Rehabilitación Autonómica. Este programa ofrece ayudas a familias con recursos limitados para que promuevan actuaciones de conservación y mejora de sus viviendas en aquellos municipios declarados de rehabilitación autonómica</li> </ul>



NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
<b>Proyecto Edificante de la Junta de Andalucía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Este programa, que tendrá una vigencia de diez años, contará en una primera fase de aplicación, hasta 2012, con una inversión global de 52 millones de euros, que se emplearán en el desarrollo de tres líneas de actuación: la rehabilitación energética integral de edificios del parque residencial existente, la incorporación de nuevos criterios de eficiencia en otros programas de rehabilitación urbana ya existentes y la mejora de la certificación energética en la vivienda protegida de nueva construcción. Durante este período, la aplicación de estas medidas generará en torno a 7.000 empleos directos e indirectos y permitirá la reducción de 10.400 toneladas de dióxido de carbono. Los interesados podrán realizar intervenciones, que tendrán un coste máximo de 12.000 euros por vivienda, para actuar en la envolvente (fachadas, ventanas y cubiertas) y en las zonas comunes de los edificios; o bien para incorporar el uso de energías renovables, como la solar térmica y la biomasa.</li> <li>· Las obras irán destinadas a optimizar el comportamiento térmico y acústico del edificio y mejorar los sistemas de agua caliente sanitaria, los sistemas de calefacción y refrigeración, así como la instalación de ascensores existentes. El objetivo previsto para los próximos tres años es intervenir en un total de 3.700 pisos, con una inversión global de 44,4 millones, de los que la Junta aportará el 70% (30,6 millones) y, los propietarios, el 30% restante (13,8 millones)</li> <li>· Además de estas ayudas, la iniciativa "Edificante" destinará en los próximos tres años una cuantía de 1,5 millones para introducir criterios de eficiencia energética en los programas de rehabilitación ya existentes en el Plan Concertado, y otra partida de 1,6 millones para el desarrollo de una intervención tipo con criterios de sostenibilidad en el parque público de viviendas</li> <li>· En el campo de la obra nueva, la Junta de Andalucía pretende que la nueva vivienda protegida que se construya en la comunidad incorpore los mayores niveles de sostenibilidad. Por ello, mejorará la certificación energética de en torno a 1.115 VPO impulsadas por la Consejería de Vivienda, con una inversión pública hasta 2012 de 4,3 millones de euros</li> </ul>
<b>Propuesta de Plan Nacional de Rehabilitación 2009-2012</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rehabilitación de 2.250.000 viviendas y 150.000 edificios para hacerlos más habitables, con mejoras en el comportamiento térmico de su envolvente e instalación de energías renovables, mejoras en la accesibilidad, reducción de la dependencia y factura energéticas, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>, y creación de 390.000 empleos/año que absorban el desempleo como consecuencia de la caída de la vivienda de nueva construcción<sup>1</sup></li> <li>· Mejora de las condiciones de habitabilidad en las viviendas y de salud en los centros de trabajo</li> <li>· Revitalización y recuperación del tejido urbano consolidado</li> <li>· Mejora de la accesibilidad para las personas con discapacidades</li> <li>· Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero: 18 millones de Tm de CO<sub>2</sub>eq hasta 2012 y 8 millones de Tm/año a partir de 2013 y siguientes. El coste ahorrado de tales emisiones será de 360 millones de euros en el período y de 160 millones de euros anuales a partir de 2013</li> <li>· Reducción de la dependencia energética de España. El ahorro, en consumo de petróleo, será de 30 millones de barriles de crudo en el período y 13 anuales a partir de 2013, lo que equivale a 2.700 millones de euros en el período y 1.170 millones de euros anuales a partir de 2013</li> <li>· Disminución de la factura energética de los usuarios, empresas y administraciones</li> <li>· Fomento de la instalación de energías renovables</li> <li>· Fomento de la investigación, desarrollo y principalmente la innovación en materia de edificación, nuevos materiales y energías renovables</li> <li>· Creación de empleo (390.000 puestos de trabajo/año), absorbiendo parte del desempleo</li> <li>· Disminución sustancial de los gastos en desempleo</li> <li>· Aumento de los ingresos públicos en IVA, cotizaciones sociales y Seguridad Social</li> </ul>

<sup>1</sup> La rehabilitación de infraestructuras (viarias, de conducción y depuración de aguas, etc.) requeriría un plan propio.

### 5.3. Turismo sostenible

#### 5.3.1. Introducción

Una de las funciones que el medio natural ofrece a la sociedad es la posibilidad de disfrute recreativo en zonas naturales, como el escenario de distintas modalidades turísticas. La demanda turística en España, tanto nacional como extranjera, ha optado desde hace décadas por la opción del llamado turismo de “sol y playa”, que lleva aparejado un importante impacto socioeconómico y ambiental, especialmente en las zonas del litoral mediterráneo.

En la última década, los hábitos de consumo de ocio han ido variando y, por tanto, también el tipo de turismo demandado. Los destinos turísticos son más diversos, y esta diversificación ha potenciado el auge del llamado turismo de interior. El turismo de interior forma parte de las nuevas modalidades no ligadas ni física ni perceptualmente a los espacios litorales ni a sus manifestaciones ambientales, urbanísticas y económicas (Ministerio de Fomento), y está asociado al turismo cultural (en entornos rurales y urbanos) y, especialmente, al turismo asociado al uso y disfrute de naturaleza (en entornos preferentemente rurales).

Por tanto, conviven en España varios tipos de turismo, el turismo de sol y playa, que se mantiene y moderniza, y el emergente turismo de interior en sus distintas modalidades. Juntos forman un sector en auge, con implicaciones directas sobre el empleo. Además, los datos demuestran que en la actual crisis económica, el sector turístico es uno de los menos afectados y puede ser, como afirma la Organización Mundial de Turismo (organismo especializado de Naciones Unidas), un vector estratégico en la vía hacia delante, en un momento en que las condiciones económicas mundiales siguen deteriorándose.

El turismo de calidad, de naturaleza rural o agroturística, permite, en el caso de realizarse una gestión adecuada, generar empleo y beneficios económicos en la población local. Puede asentar población en determinadas zonas rurales y representa un motivo extra para el mantenimiento y pervivencia de algunas tradiciones y costumbres con gran arraigo social, que pueden, a su vez, constituir un reclamo turístico.

Además, este tipo de turismo suele ejercerse directamente sobre el atractivo que representan los recursos naturales o el patrimonio cultural o paisajístico, que, si bien puede alterarlo de modo irreversible en ocasiones, en muchos otros casos puede servir como estimulante para potenciar su gestión, cuidado y protección, generando empleo y poniéndolo en valor entre turistas y población nativa. Por todo ello, este tipo de turismo se postula como una alternativa real para el desarrollo rural sostenible, compatible con las actividades económicas que tradicionalmente acontecen en el mundo rural (agricultura, ganadería y selvicultura). Vinculado al turismo rural, puede producirse un turismo basado en el patrimonio histórico y religioso, hecho que también tiene lugar en las ciudades. Este tipo de turismo cultural no tiene un impacto tan directo sobre el medio y atrae progresivamente a un mayor número de turistas, en buena medida no residentes en España.

Una gestión inadecuada del sector turístico tiene repercusiones en las áreas turísticas en todos los niveles: sobre las condiciones

sociales de la población local, sobre el medio ambiente, en general, y los recursos naturales del lugar, en particular, y sobre la economía y la cultura del área. La industria turística que se ha venido desarrollando hasta ahora en España tiene presiones ambientales claras. Ejerce presión sobre ecosistemas interiores (actividades en la naturaleza) y costeros (segundas residencias en el litoral), el consumo de agua, las emisiones, la generación de residuos... No hay datos recientes sobre el efecto del turismo sobre el medio ambiente, pero los últimos disponibles señalaban que sólo en el ciclo de utilización, cada plaza con una ocupación del 70% anual induce la siguiente carga ambiental: 45.000 litros de agua/año; 1.913 kWh de energía/año; 281 kg de residuos/año; y 803 kg de CO<sub>2</sub>/año (Deloitte, 2005).

Este modelo de turismo en España, masificado y sin planificación, está afectando principalmente a las zonas litorales, además de los crecientes impactos en las zonas de montaña, donde se lleva produciendo en los últimos años un crecimiento acusado del número de segundas residencias, que lleva implícito procesos de urbanización y de construcción de infraestructuras de transporte que deberían tener un control más riguroso a efectos de garantizar el adecuado suministro de recursos con una ocupación sostenible del territorio. El riesgo de insostenibilidad en las zonas litorales e insulares se reafirma, debido al auge inmobiliario, provocando una mayor masificación de las zonas litorales con el aumento parejo de las externalidades, la pérdida de calidad ambiental y la insatisfacción de los turistas.

Es necesaria la diversificación del turismo español centrado en un turismo de sol y playa hacia un modelo de desarrollo más sostenible. El turismo de interior hacia zonas de alto valor natural y cultural, hacia espacios naturales y rurales, tiene una implicación directa con las zonas en las que se desarrolla, tanto a nivel económico, social, como ambiental y cultural.

Estas zonas rurales sufren importantes problemas de desactivación económica. La agricultura, el sector que tradicionalmente ha marcado la base de su economía, no cesa de perder importancia, tanto por su aportación al producto interior bruto (PIB) como por el número de empleos que genera. Ante el escaso atractivo que presenta para la juventud el trabajo en agricultura o ganadería, son realidades que cuestionan seriamente la sostenibilidad económica y social de estos territorios.

Frente a esta situación, aparecen también oportunidades de futuro ligadas al turismo sostenible. El incremento de la calidad de vida y del bienestar de la población española está haciendo emerger una demanda de turismo de calidad. Así, cada vez se diluye más la consideración de las áreas rurales como lugares de producción, y pasan a concebirse también como espacios de consumo. La creciente demanda por parte del mundo urbano de bienes, servicios y valores que se localizan prioritariamente en las zonas rurales está originando un proceso de commoditization de las áreas rurales, que empiezan a ser demandadas como un elemento clave de consumo social, apareciendo nuevas oportunidades de desarrollo en sectores vinculados a los servicios ambientales, al turismo, a la calidad de vida, al ocio...

El potencial de conflicto entre las prácticas y concepciones tradicionales de la sociedad rural y estas nuevas demandas

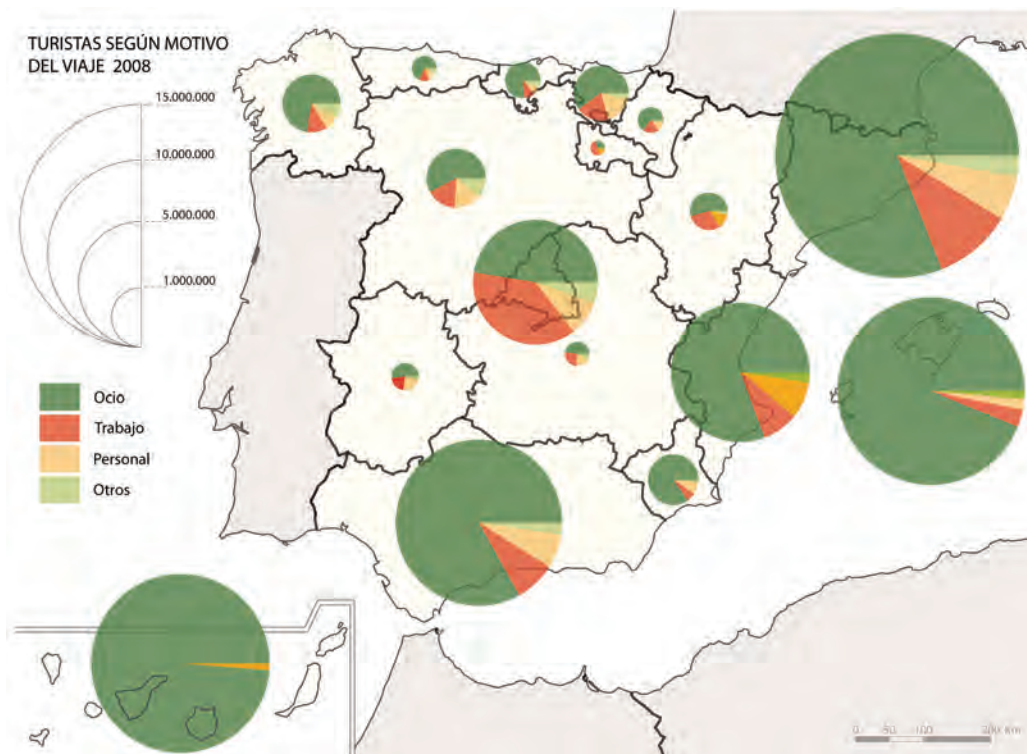
puede llegar a ser alto. La creciente valorización del medio ambiente se traduce, a menudo, en visiones contrapuestas que amenazan la sostenibilidad. Una adecuada gestión y regulación de estas demandas puede incrementar su sostenibilidad económica.

### 5.3.2. Situación y evolución del turismo en España

En España, el turismo, como se describe a continuación, tiene un claro impacto socioeconómico y la influencia sobre el

empleo aún puede ser mayor aprovechando las nuevas demandas turísticas, pero también es el motor de importantes impactos ambientales que han de mejorarse en algunos casos (turismo de sol y playa) o no generarlos (nuevos yacimientos de turismo), si realmente quiere ser proclamado como un sector “verde”. Los últimos datos anuales completos de 2008 muestran que llegaron a España 57.417.871 turistas no residentes, que gastaron 49.987 millones de euros, y cuya distribución geográfica fue muy desigual, provocando presiones en aquellas comunidades autónomas más demandadas.

Mapa 5.6. Turistas (no residentes en España) por comunidades autónomas de destino y por motivo principal del viaje.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de FRONTUR (MITYC, 2009).

En datos más recientes, y según la Cuenta Satélite del Turismo en España (CSTE) publicada en diciembre de 2008, la demanda final turística representó el 10,7% del PIB de España en el año 2007 (una décima menos que en el año 2006) y alcanzó los 111.984,2 millones de euros en ese año. En el caso de Canarias, el turismo representó el 30,4% de su economía. Para el mismo año, y según la Encuesta de Población Activa (EPA), el turismo empleó al 13,1% de los ocupados en España, que representan 2.596.322 personas en el último trimestre de 2008. El 42,3% trabajó en la restauración y comedores, el 27% en transporte, el 12% en hoteles y otros alojamientos, y el 2,3% en agencias de viajes. Para algunas comunidades autónomas, el peso del turis-

mo en el empleo se elevó hasta el 36,8% de los ocupados (Canarias) o el 14,1% (Comunidad Valenciana).

Atendiendo al comportamiento de las distintas ramas de actividad, el valor añadido bruto de las ramas del transporte aéreo o el transporte terrestre (con un impacto ambiental alto) creció por encima de la media de las actividades características del turismo y del total de la economía. Las actividades recreativas, culturales y deportivas también lo hicieron. Por el contrario, el valor añadido de la restauración y los servicios de alojamiento experimentó un crecimiento menor que el de la media de la economía española.

**Figura 5.1.** Ramas de actividad correspondientes a actividades características del turismo según la Encuesta de Población Activa.

Siguiendo las recomendaciones internacionales, se consideran en la explotación de la Encuesta de Población Activa las actividades características del turismo correspondientes a las siguientes ramas de actividad:

55	Hostelería
601	Transporte por ferrocarriles
602	Otros tipos de transporte terrestre
61	Transporte marítimo, de cabotaje y por vías de navegación interiores
621	Transporte aéreo regular
622	Transporte aéreo discrecional
632	Otras actividades anexas a los transportes
633	Actividades de agencias de viajes y turoperadores
711	Alquiler de automóviles
712	Alquiler de otros medios de transporte
923	Otras actividades artísticas y de espectáculos
925	Actividades de bibliotecas, archivos y museos
926	Actividades deportivas
927	Actividades recreativas diversas

Fuente: Encuesta de Población Activa, INE.

Esta aproximación constituye una infraestimación, al no considerarse otras actividades económicas que, en parte, pueden contribuir a la actividad del sector turístico, y, por otra parte, constituye una sobreestimación, en la medida que las ramas de actividad consideradas no desarrollan su

actividad exclusivamente para el sector y la demanda turística. Además, esta clasificación de la Encuesta de Población Activa del INE agrupa a actividades relacionadas con el turismo, pero que no pueden ser consideradas verdes. Por tanto, las cifras de empleo asociadas al sector turismo en general no ofrecen el valor de los empleos verdes relacionados con el turismo.

De acuerdo con esta clasificación, España, con 200.543 empleados, fue en 2008 el sexto país europeo en número de ocupados en este sector.

Alemania fue el primero, seguido del Reino Unido, Francia, Italia y Turquía. Por comunidades autónomas, Canarias tenía 35.713 empleados en el sector del turismo de media anual, lo que representaba al 17,8% del total nacional. El turismo rural había despegado espectacularmente desde 2001. En 2001, los viajeros de turismo rural fueron 1.210.891. En 2008, esta cifra se incrementó un 116%, y alcanzó los 2.626.821 viajeros. El número de establecimientos y plazas aumentó en todas las comunidades autónomas en este período, pero los viajeros de turismo rural prefirieron Castilla y León y Cataluña. El personal empleado en alojamientos de turismo rural también había aumentado un 148% en dicho período (2001-2008), y creció de forma significativa en Andalucía (320%), Extremadura (301%), Comunidad Valenciana (254%) y Castilla-La Mancha (247%).

**Mapa 5.7.** Personal empleado en establecimientos turísticos por provincia.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de la Encuesta de Ocupación en Alojamientos de Turismo Rural. INE, 2009.

Estas cifras muestran la importancia del turismo en España. El sector se adapta a una nueva demanda de servicios, y a un turismo de calidad en relación directa con un entorno cuidado y respetuoso con el medio y con las costumbres de la zona donde se desarrolla. Aun así, son necesarios planes y programas que ayu-

den a conservar determinadas zonas, sobre todo las ecológicamente más vulnerables, de cara a minimizar el impacto del turismo sobre el medio. El auge del turismo rural, aunque positivo para el desarrollo de estas zonas, debe ir acompañado de planes que garanticen el mantenimiento integral del territorio

donde se asientan. Al mismo tiempo, el turismo de “sol y playa” debe ir convergiendo hacia un turismo de mayor calidad, que capte un turista respetuoso, cada vez más demandante de un turismo de calidad y en coherencia con la política de gestión integrada de las zonas costeras. El turismo sostenible debe pasar por la adaptación del turismo a las nuevas demandas y exigencias de la sociedad hacia el mantenimiento de calidad ambiental y cultural.

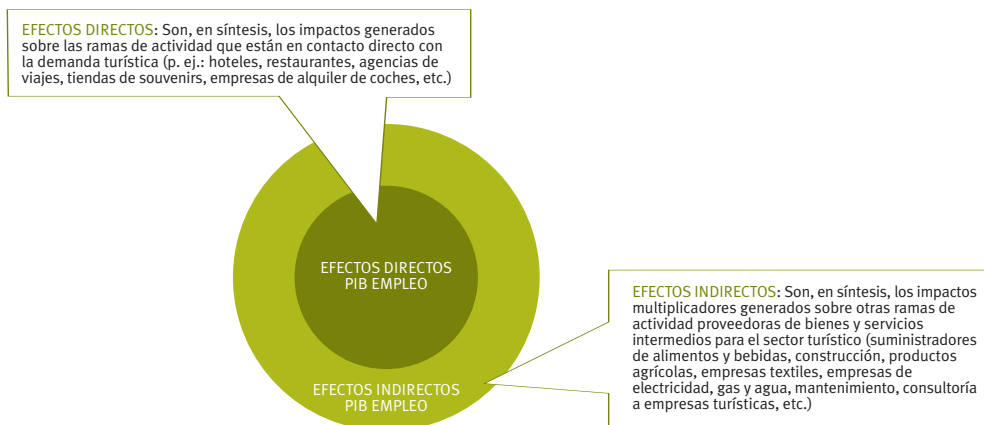
### 5.3.3. Impacto previsto sobre el empleo

El Informe Económico del Presidente del Gobierno de 2009 resalta el potencial de la actividad y empleo de la llamada economía verde. “La transformación en clave sostenible es fundamental para la actividad y el empleo de otros muchos sectores, como la agricultura o el turismo, donde existen ya en estos momentos subsectores que se enmarcan claramente en el ámbito de la sostenibilidad medioambiental y que deberán avanzar de manera generalizada en esta dirección.”

Además, la Presidencia Española orientará su actuación, en el ámbito turístico, hacia la consecución de tres objetivos fundamentales, destacando, entre ellos, el establecimiento de un modelo turístico europeo socialmente responsable, de acuerdo con los objetivos establecidos en la Comunicación de la Comisión Agenda para un turismo europeo sostenible y competitivo, donde, con objeto de lograr un turismo competitivo y sostenible, la Comisión invita a todos los agentes del sector a que respeten principios para potenciar la sostenibilidad del sector (véase punto 5.3.4, Marco normativo del sector).

La Organización Mundial del Turismo (OMT) considera que el turismo desempeña un papel clave en la creación de empleo, especialmente importante en la actual crisis económica, y pone de relieve nuevamente el potencial del turismo en cualquier paquete de medidas de estímulo y en el giro hacia una economía «verde», tal como manifestó la OMT en un mensaje abierto al G-20.

Figura 5.2. Efectos directos e indirectos del impacto del turismo sobre la economía.



Fuente: Exceltur, Impactur.

Dado su potente efecto multiplicador en la economía, como sector dominado por la pequeña y mediana empresa, el turismo, si se articula adecuadamente, puede adquirir un papel más relevante en los estímulos económicos, contribuyendo a una economía verde con operaciones neutras en carbono, empleos en la gestión del medio ambiente y construcciones donde prime la eficiencia energética. La mayor dificultad estriba en formular políticas sostenibles que promuevan tanto la cantidad como la calidad del empleo en el sector turístico.

El sector turístico debe replantearse su situación y definir nuevos productos y servicios ante una demanda social de productos ambientalmente responsables que demandarán empleos verdes. Y eso pasa por una reorientación hacia un modelo de turismo interior.

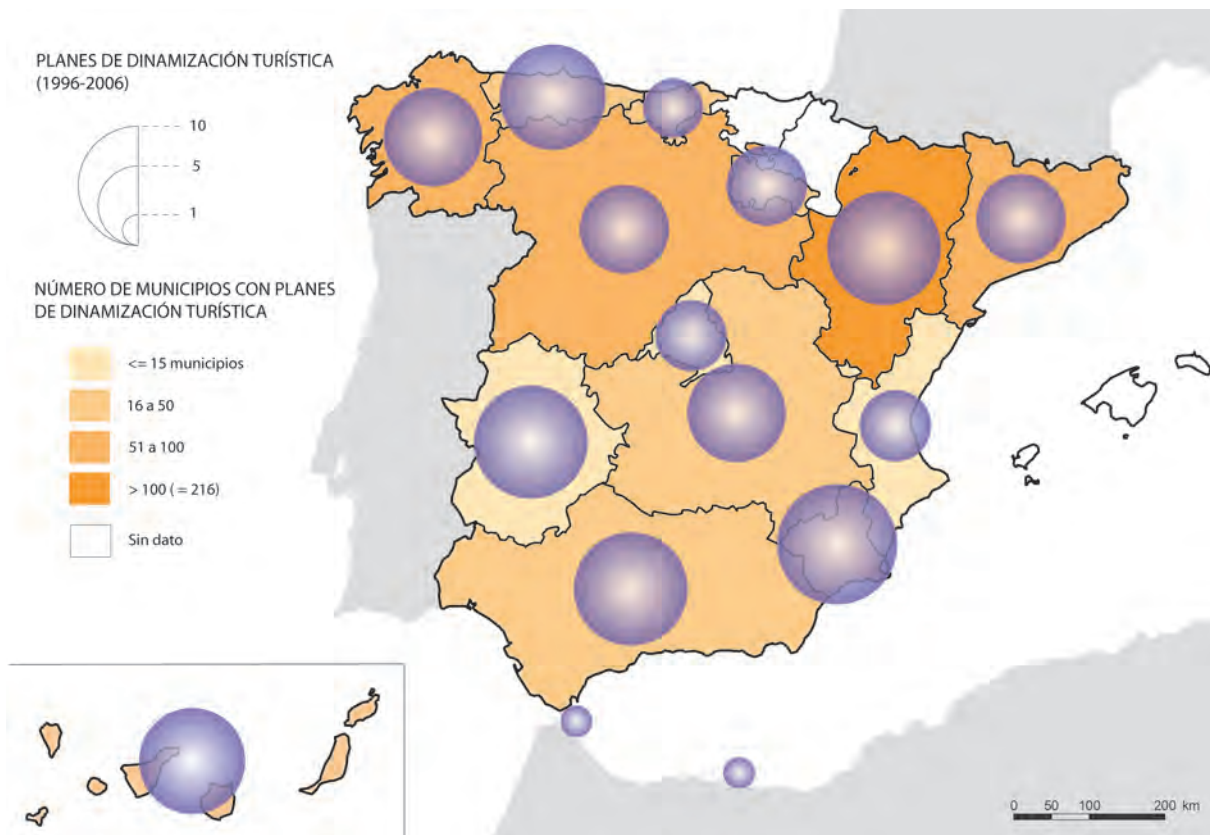
El turismo interior tiene que ver con la diversificación económica de zonas rurales y, a través de esta actividad, el asentamiento de población, la creación de empleo y, en definitiva, una alternativa de crecimiento y de mantenimiento cultural de las zonas rurales. El turismo cultural en zonas urbanas también se manifiesta como una alternativa. El turismo de interior,

en sus diversas manifestaciones, representa una alternativa al turismo de sol y playa y, por tanto, a las presiones que este tipo de turismo ejerce en las zonas del litoral, sobre todo, el litoral mediterráneo, encaminando un turismo más respetuoso y sostenible.

El objetivo principal del Plan Renove Turismo es incrementar la calidad de las infraestructuras turísticas y el valor añadido del producto. Así, su objetivo principal es incrementar la competitividad, la sostenibilidad y la accesibilidad de los destinos; dinamizar económicamente zonas en principio no turísticas; y combatir la estacionalidad. Los 400 millones de la dotación inicial para 2009 se han agotado en un mes desde su puesta en marcha.

El turismo de interior forma parte de las nuevas modalidades no ligadas ni física ni perceptualmente a los espacios litorales ni a sus manifestaciones ambientales, urbanísticas y económicas (Ministerio de Fomento). De este modo, dentro de la consideración más amplia del turismo de interior, caben motivaciones plurales que no pueden ser recogidas por un único indicador. El indicador está centrado en el turismo en zonas rurales, espacios naturales y el turismo asociado al patrimonio cultural.

Mapa 5.8. Planes de dinamización turística por comunidades autónomas.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de datos de la Monografía Turismo en espacios rurales y naturales del Atlas Nacional de España (IGN-CNIG 2008).  
**Nota:** Se incluyen los planes de dinamización turística desarrollados, así como los que se encuentran en ejecución (1996-2006).

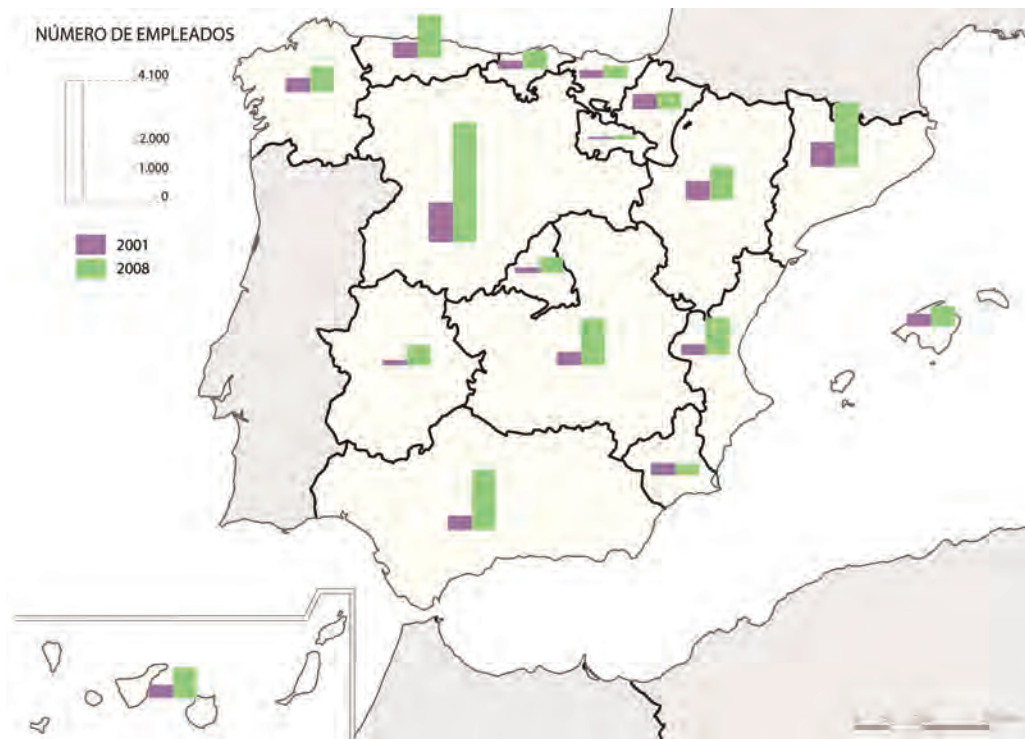
### 5.3.3.1. Oportunidades centradas en el turismo en áreas rurales

Siguiendo el informe económico del presidente, el exponente más notable del ecoturismo en España es el turismo rural, que, además, tiene una gran relevancia económica, cultural y medioambiental: contribuye al asentamiento de la población rural, al crecimiento de la renta agraria, a la conservación del paisaje natural y al mantenimiento del patrimonio histórico y cultural. Según la OMT, en los últimos años el ecoturismo ha crecido a tasas tres veces superiores a las del turismo convencional, y se prevé que esta tendencia se mantenga en el futuro.

El turismo en áreas rurales (entendidas como espacios de base productiva agraria, macadas tanto en su estructura social como en sus paisajes por la ruralidad) y naturales (espacios con escasa impronta humana y con altos valores en la herencia biótica y abiótica recibida) encuentra modalidades ligadas al paisaje, al patrimonio o al agua, que abarcan desde la contemplación y observación del medio, y la revalorización del

patrimonio natural y del legado cultural, hasta las prácticas del turismo activo y deportivo en muchos entornos (Ministerio de Fomento).

El número de alojamientos rurales abiertos había aumentado un 132% desde 2001 (5.497) hasta 2008 (12.803). En todas las comunidades autónomas se había incrementado, pero las en las que se produjo el crecimiento de alojamientos abiertos más espectacular fueron Andalucía (311%), que pasó de 285 establecimientos abiertos en 2001 a 1.172 en 2008, y Extremadura, con un crecimiento del 296%. En la Comunidad Valenciana (236%), Castilla y León (207%), Castilla-La Mancha (185%), Comunidad de Madrid (182%) y Cataluña (136%), el número se había duplicado. Las comunidades donde el incremento de este tipo de alojamientos fue menor fueron Murcia (6%), Navarra (32%), La Rioja (53%), Aragón (53%) y País Vasco (57%). Del total de alojamientos, el 19% (2.543) se concentró en Castilla y León, el 11% en Cataluña y el 9% en Asturias y Andalucía. Las que menos acumularon fueron: La Rioja (0,6%), Baleares (1,1%), Comunidad de Madrid (1,4%) y Murcia (1,9%).

**Mapa 5.9.** Personal empleado en establecimientos de turismo rural por comunidades autónomas.

**Fuente:** Elaboración OSE a partir de datos de la Encuesta de Ocupación en Alojamientos de Turismo Rural. INE, 2009.

El personal empleado en alojamientos de turismo rural, definido como el conjunto de personas, remuneradas y no remuneradas, que contribuyen mediante la aportación de su trabajo a la producción de bienes y servicios en el establecimiento durante el año que incluye el período de referencia de la encuesta, aunque trabajen fuera de sus locales, aumentó un 148% en el período de 2001-2008, pasando de 7.973 empleados a 19.828 en 2008 (último dato disponible). En todas las comunidades autónomas, excepto en Murcia, el número de empleados había aumentado. En Murcia disminuyó un 5%. Sin embargo, se produjo un crecimiento significativo en Andalucía (320%), Extremadura (301%), Comunidad Valenciana (254%) y Castilla-La Mancha (247%). La cifra se duplicó en Castilla y León (198%), Asturias (178%), Comunidad de Madrid (168%), Cataluña (156%), Canarias (119%) y Cantabria (121%). El 20% de los empleados en alojamientos de turismo rural se concentró en Castilla y León (20,7%), Cataluña (11%) y Andalucía (10%); en La Rioja, apenas se ocupó el 0,5%; y Murcia, País Vasco, Comunidad de Madrid y Navarra no ocuparon a más del 3% cada una.

En noviembre de 2009, último dato disponible, la cifra de empleo alcanzó los 20.519 empleados, según la encuesta de ocupación de alojamientos turísticos.

Se estima que, de mantenerse la tendencia de crecimiento, este sector podría pasar a emplear a cerca de 45.000 trabajadores en 2020.

### 5.3.3.2. Oportunidades centradas en el turismo en espacios naturales

Asociado al turismo rural está el turismo de naturaleza: aquél que tiene como principales motivaciones la realización de acti-

vidades recreativas y de esparcimiento, la interpretación y/o conocimiento de la naturaleza, con diferente grado de profundidad, y la práctica de actividades deportivas de diferente intensidad física y riesgo que usen expresamente el medio natural de forma específica, garantizando la seguridad del turista, sin degradar o agotar los recursos. Se diferencia también entre turismo de naturaleza y turismo en naturaleza o ecoturismo, que se define como aquél que tiene como motivación principal la contemplación, disfrute y/o conocimiento del medio natural, con diferente grado de profundidad, para lo que puede realizar actividades físicas de baja intensidad sin degradar los recursos naturales.

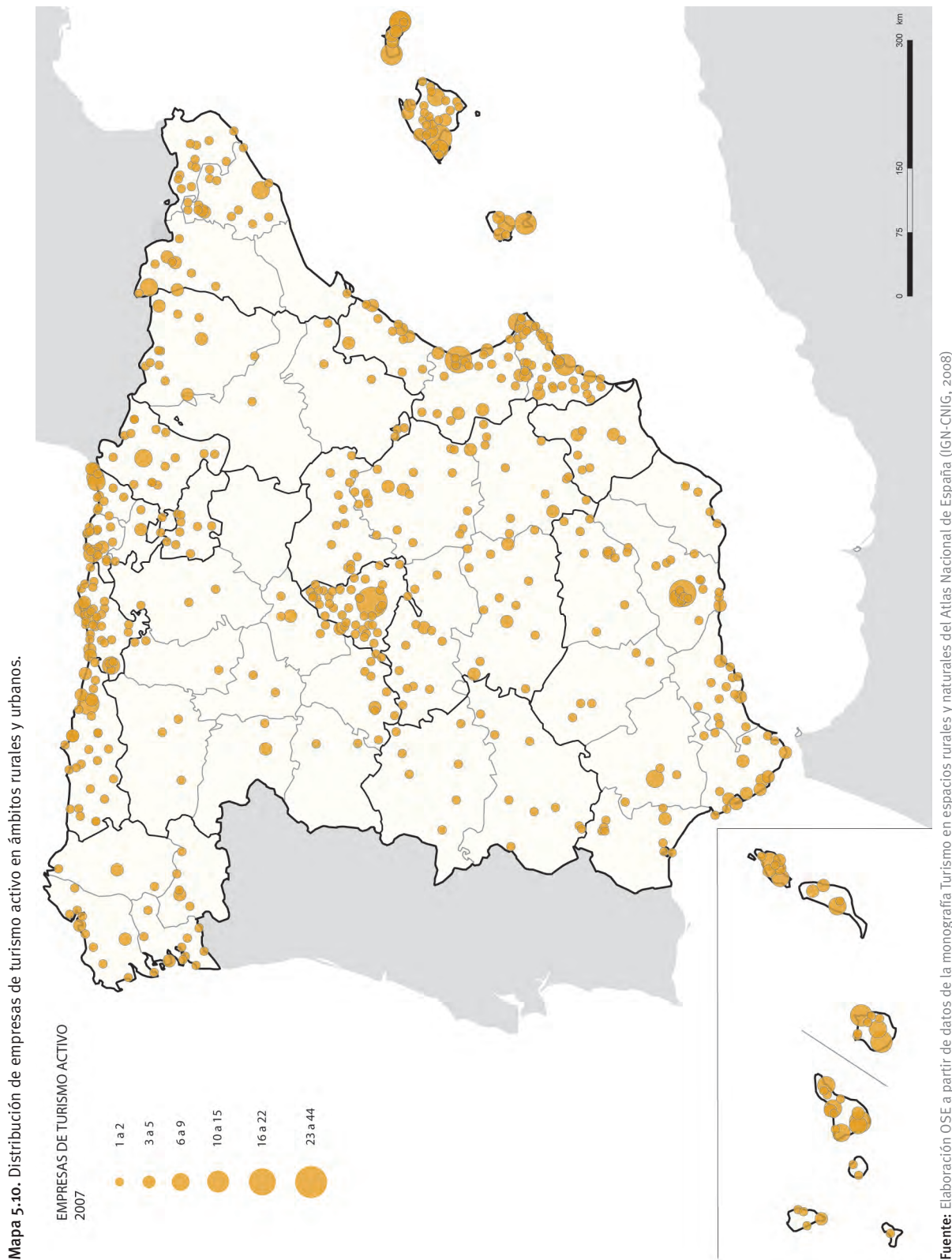
### Turismo activo

El turismo activo es otro tipo de modalidad emergente dentro del turismo en espacios naturales. El turismo activo y de aventura es una modalidad que se practica sobre la base de los recursos que ofrece la propia naturaleza, ya sean el medio aéreo, terrestre o acuático. No obstante, el turismo de aventura propiamente dicho se puede definir como aquel viaje o excursión con el propósito específico de participar en actividades para vivir una nueva experiencia que, por lo que general, supone un riesgo advertido o peligro controlado asociado a desafíos personales, en un medio ambiente natural o en un exótico escenario al aire libre (Sung et al., 1997). Este tipo de turismo activo procede de las áreas urbanas y, para dar respuesta a la creciente demanda, se han creado, en los últimos años, empresas dedicadas al turismo activo. Las primeras empresas dedicadas a satisfacer esta demanda aparecen en los años ochenta y no han dejado de aumentar. Estas empresas constituyen un nicho de empleo verde asociado a los entornos rurales, donde se locali-

<sup>1</sup> 2001 es el año de comienzo de la Encuesta de Ocupación de Alojamientos de Turismo rural que publica el INE.

zan los entornos para las prácticas de estos deportes de aventura: ríos, embalses, estaciones de invierno, simas y cuevas, cantiles rocosos, etc. La cuenca del Tajo es la zona con mayor concentración de empresas de turismo activo, sobre todo en su cabecera y en los afluentes de las estribaciones del Sistema

Central (Somosierra, Guadarrama, Gredos y Sierra de Ávila). Muchas de ellas se localizan en zonas rurales, algunas con problemas de asentamiento de población y desempleo, sobre todo femenino. El auge de estas empresas es un buen estímulo de asentamiento de población a través de nuevos empleos.





El Valle de Arán: agrario antes, turístico hoy. En el Valle de Arán el paisaje ha sufrido grandes transformaciones en las últimas décadas, a causa de los cambios en los usos. En la actualidad, el Valle de Arán es una comarca con un total predominio de las actividades terciarias, derivadas del turismo. En el invierno, se convierte en el centro de esquí más importante de España, gracias a la presencia de grandes espacios poco inclinados en altitud y a las abundantes precipitaciones en forma de nieve. A pesar de la lejanía de las grandes ciudades, la ocupación es muy alta, debido a la gran extensión de suelo esquiable y a la regularidad de la cobertura nival. El clima fresco de verano y el paisaje de montaña siempre verde atraen a todo tipo de visitantes, que disfrutan del descanso con menos calor o de las excursiones o deporte de riesgo que el entorno permite practicar. Para satisfacer esta elevada presencia de visitantes, se han construido grandes complejos turísticos, como el de Vaqueira, y se han transformado radicalmente los grupos de población, en especial Vielha. La actividad tradicional ganadera y forestal, aunque modeladora del paisaje, ocupa un lugar secundario en la económica global de valle. El grupo principal de ocupación está constituido por los servicios, y los núcleos de población se han transformado en centros de servicios diversos: apartamentos, hoteles, restaurantes, escuelas de esquí o guías de montaña. Además, también parte de los nuevos espacios construidos corresponde a residencias secundarias, cuyos propietarios las ocupan durante la temporada de esquí o durante los meses de verano (IGN, paisajes rurales en transformación 2004). El cambio de actividad económica dominante hacia otra de mayor peso en términos de valor añadido bruto y empleo tiene un impacto paisajístico, sociocultural y ambiental demasiado alto.

Valle de Arán. Fotograma de agosto de 2008.



Fuente: © Institut Cartogràfic de Catalunya. Escala original: 1/25.000

### 5.3.3.3. Oportunidades centradas en el turismo asociado al patrimonio cultural y natural

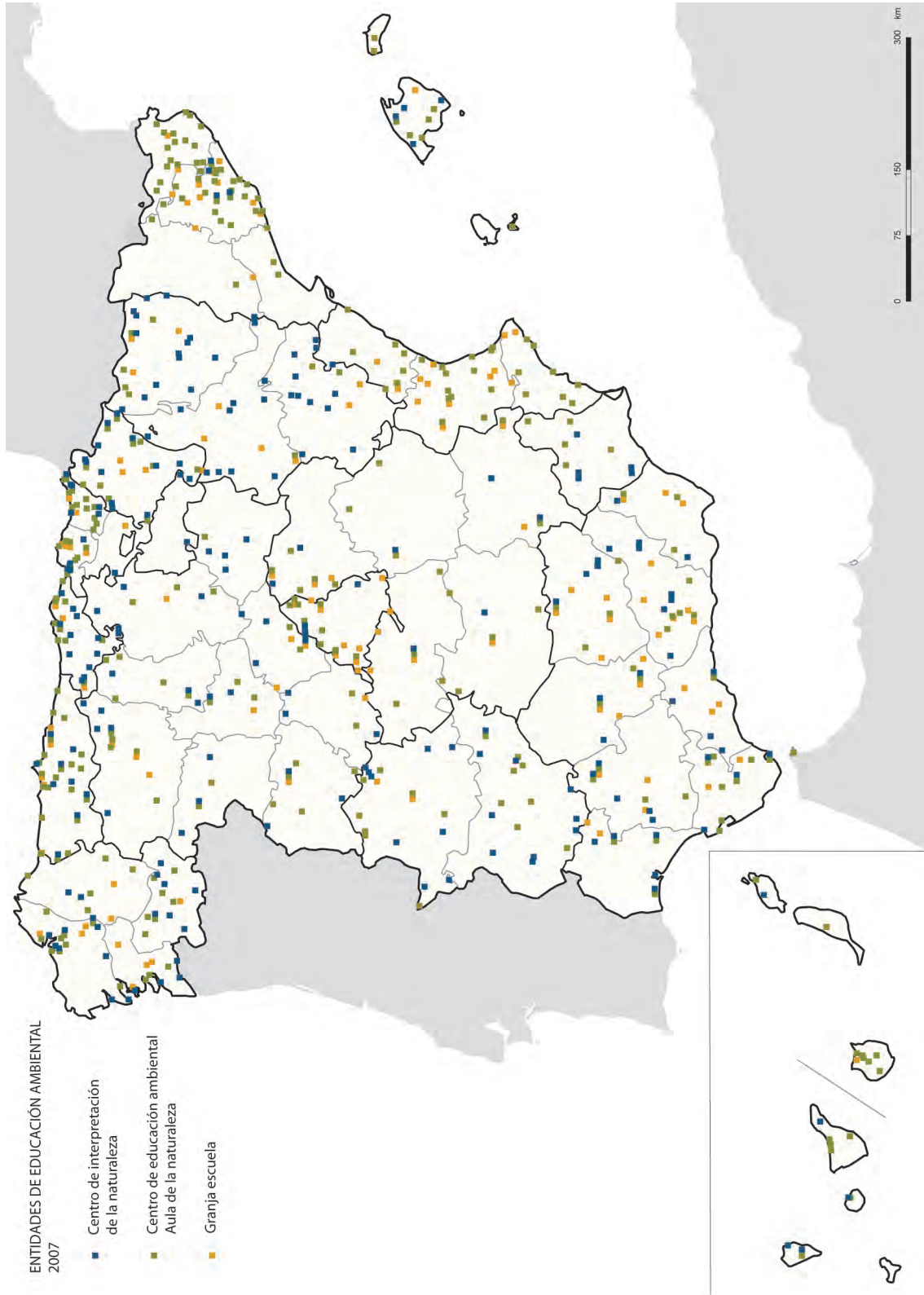
El Plan Integral de Calidad del Turismo Español (2000-2006), situó entre sus propuestas estratégicas la de impulsar el turismo cultural, dado que las motivaciones culturales están presentes, cada día con más fuerza, en los desplazamientos turísticos. Los conjuntos patrimoniales han ido conformando destinos turísticos que han incrementado su significación económica y reciben un número creciente de visitantes, fundamentalmente nacionales. El patrimonio ofrece un nuevo abanico de posibilidades de proyecto de empleo.

#### Educación ambiental y cultural

También, y unido al turismo natural, están las nuevas fuentes de empleo asociadas a la educación ambiental y cultural que

se ofertan en centros especializados. Estos centros tratan de mostrar, de manera didáctica, recursos del patrimonio natural y cultural. Las comunidades autónomas de Galicia, Asturias, País Vasco y Cataluña disponen de una elevada densidad de centros (Mapa 5.11). Los centros de educación ambiental tienen como principal objetivo la formación en la responsabilidad en el cuidado del medio ambiente. En algunos de estos centros existen grupos de trabajo en permanente relación con la universidad y organismos de investigación. Otro tipo de centros, los centros de interpretación, tienen otro tipo de característica y surgen como necesidad de explicar al visitante, de la manera más sencilla posible, el recuso natural cultural. Por tanto, las actividades relacionadas con la atención al visitante del patrimonio, ya sea natural o cultural, que pueden denominarse “educadoras”, es otro nicho de trabajo ante una demanda social creciente.

Mapa 5.11. Educación ambiental en ámbito rural.



**Fuente:** Elaboración OSE a partir de datos de la monografía Turismo en espacios rurales y naturales del Atlas Nacional de España (IGN-CNIG, 2008)  
**Nota:** Los puntos no indican la cantidad de cada entidad en el municipio, únicamente su presencia.

Como ejemplo de buenas prácticas, el Proyecto SAGITAL (2005-2007)<sup>2</sup>, enmarcado en el programa EQUAL II del Fondo Social Europeo e impulsado por la Universidad Politécnica de Madrid, es una iniciativa que busca la implantación y el desarrollo de actividades turístico-pesqueras como complemento de las actividades pesqueras profesionales, ofreciendo así una alternativa económica y de empleo para las poblaciones dependientes de la pesca. El proyecto SAGITAL se plantea como una actuación experimental e innovadora en

tres zonas del litoral afectadas por la crisis del sector pesquero. El proyecto SAGITAL propone un enfoque flexible de la pesca artesanal y de su posible evolución laboral. Un concepto novedoso en la visión del mar y su entorno en el que las actividades turístico-pesqueras dan una nueva dimensión al pescador tradicional, que puede contar con una actividad compatible con la pesca, una fuente de ingresos complementaria y la oportunidad de dar a conocer su cultura y promocionar el consumo de sus productos.

#### 5.3.4. Marco normativo del sector

NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
<b>Estrategia España de Desarrollo Sostenible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revalorización del sistema turístico en clave de sostenibilidad. Crecimiento centrado en el respeto de la capacidad de carga límite de los destinos, la reducción de los impactos negativos derivados del carácter estacional del turismo, la preservación de los entornos sociales y culturales de los diferentes destinos turísticos y la puesta en valor del turismo sostenible</li> <li>· En destinos turísticos maduros, implantación de planes de reconversión y recualificación integral instrumentados a través de iniciativas como el Fondo de Modernización de Destinos Turísticos Maduros, destinado a financiar las inversiones en infraestructuras que realicen las entidades locales</li> <li>· En los destinos turísticos caracterizados por su alto valor medioambiental, como parques naturales o la red de destinos reservas de la biosfera, la creación de productos turísticos debe llevarse a cabo con criterios de sostenibilidad, preservando los ecosistemas, y adecuarse a los planes de conservación y desarrollo establecidos para el propio parque o reserva por las autoridades medioambientales</li> <li>· Necesidad de utilizar por parte del sector turístico sistemas de certificación de la calidad que incorporen criterios de sostenibilidad, homologándolos con los mercados internacionales (ISO, EMAS, etc.), así como estimular los “clubes de excelencia/producto” como referentes de una calidad de servicio con altos niveles de eficiencia ambiental, de forma que el sector asuma el valor de la sostenibilidad como una de sus estrategias de negocio</li> <li>· Elaboración de campañas de sensibilización y formación sobre el turismo sostenible dirigidas a los actores turísticos y a los propios turistas</li> <li>· Iniciativas sobre la accesibilidad, formación y responsabilidad social corporativa del turismo permitirán una mayor sensibilización de la sociedad</li> </ul>
<b>Plan Turismo 2020</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Potenciación de un modelo de turismo sostenible a través del apoyo a los destinos en el desarrollo de instrumentos de gestión integral, el impulso a programas de actuación que integren en la oferta turística española medioambiente y sostenibilidad, y la promoción de iniciativas desestacionalizadoras</li> <li>· Desarrollo de estrategias específicas de desestacionalización. Impulso de iniciativas concretas, como la puesta en marcha de los nuevos planes de competitividad de destinos, que sustituyen a los planes de dinamización turística, y que tienen como principal innovación focalizar los recursos puestos a disposición por las tres administraciones territoriales en el desarrollo de productos turísticos específicos y diferenciadores de un determinado destino, especialmente los que gozan de un mayor potencial desestacionalizador</li> <li>· Impulso de la elaboración de herramientas de evaluación de la competitividad-sostenibilidad de los destinos. En concreto, y desde una perspectiva estricta de sostenibilidad turística y medioambiental, la de la implantación de la Agenda 21 Local para el turismo</li> <li>· Plan de Renovación de Instalaciones Turísticas (Plan Renove Turismo): persigue modernizar la oferta turística de alojamiento, restauración o complementaria para aumentar la competitividad y adecuarse así a los requerimientos de la demanda</li> <li>· La Secretaría de Estado de Turismo, a través de SEGITTUR, junto con 14 universidades españolas que forman la Red Universitaria de Posgrados de Turismo (RED-INTUR), pondrá en marcha el SICTUR (Sistema de información de investigación científica sobre turismo a través de Internet), un sistema de información relativo a la investigación científica turística a través de Internet. El objetivo es dar la máxima difusión al conocimiento generado por las universidades. Se pretende generar sinergias dentro del ámbito de la investigación científica para todo el sector y ayudar a mejorar la competitividad científica y tecnológica en turismo. Este sistema, visible en una página web, recogerá en una base de datos nacional, alimentada por las universidades, todos los trabajos de investigación que se emprendan en materia turística. Incluirá información sobre la temática de cada proyecto o los investigadores que participan en él, entre otros</li> </ul>
<b>Agenda para un turismo europeo sostenible y competitivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Adopción de un enfoque global e integrado. Las diferentes repercusiones del turismo deberían tenerse en cuenta en su desarrollo y planificación. Además, el turismo debería estar bien equilibrado e integrado, con una gama completa de actividades que afecten a la sociedad y al medio ambiente</li> <li>· Planificación en el largo plazo. El desarrollo sostenible significa tomar en consideración las necesidades de las nuevas generaciones tanto como las de la nuestra. La planificación en el largo plazo requiere el respaldo de las acciones a través del tiempo</li> <li>· Logro de un ritmo de desarrollo adecuado. El nivel, el ritmo y la forma del desarrollo deberían reflejar y respetar el carácter, los recursos y las necesidades de las comunidades y los destinos turísticos de acogida</li> <li>· Involucrar a todas las partes interesadas. Un enfoque sostenible requiere la amplia y comprometida participación, tanto en el proceso de toma de decisiones como en la aplicación práctica, de todas las partes implicadas en los resultados</li> <li>· Utilización de los mejores conocimientos disponibles. Las iniciativas y las acciones deberían basarse en los mejores y más recientes conocimientos disponibles. La información sobre las tendencias y el impacto del turismo, sobre habilidades y experiencia, debería compartirse en todo el territorio europeo</li> <li>· Minimización y gestión de los riesgos (principio de cautela). En caso de incertidumbre sobre los resultados, deberían llevarse a cabo una evaluación completa y una acción preventiva para evitar causar daños al medio ambiente o a la sociedad</li> <li>· Reflejo del impacto en los costes (quien utiliza y contamina, paga). Los precios deberían reflejar los costes reales para la sociedad derivados de las actividades de consumo y producción. Esto tiene implicaciones no sólo por lo que se refiere a la contaminación, sino también en relación con las cargas impuestas al uso de instalaciones con unos costes de gestión significativos</li> <li>· En caso necesario, establecer límites y respetarlos. Debería reconocerse la capacidad de acogida de determinados enclaves individuales y zonas más amplias, para que, en caso necesario, haya disposición y posibilidades de limitar el desarrollo turístico y el volumen de los flujos de turistas</li> <li>· Seguimiento continuo. La sostenibilidad se logra a partir de la comprensión de las repercusiones y de una vigilancia constante de éstas, a fin de poder introducir las modificaciones y mejoras necesarias</li> </ul>

<sup>2</sup> Proyecto SAGITAL, “Servicios de Adaptación para la Gestión de iniciativas turístico-pesqueras en áreas litorales” EQUAL II, Fondo Social Europeo (2005-2007).

## 5.4. Actividades específicas relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático

### 5.4.1. Introducción

El cambio climático constituye el principal problema ambiental al que se enfrenta la humanidad en este momento. Se considera que es el motor de fenómenos climáticos extremos, como sequías, inundaciones y olas de frío y calor. Sus consecuencias serán muy probablemente el agravamiento de la desertificación y de los procesos erosivos, así como de cambios irreversibles en ecosistemas, y la pérdida de biodiversidad.

El cambio climático y los cambios que genera sobre el medio ambiente afectarán a todos los aspectos de la vida: el suministro de agua y alimentos, las zonas de influencia y los patrones de las enfermedades, las formas de producción y consumo, y el empleo.

En consecuencia, el cambio climático se presenta como una de las mayores amenazas sociales y económicas para el planeta y el bienestar del ser humano.

La Cumbre de Bali o el IV Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (IPCC) han puesto de relieve la necesidad de adaptarse a este “cambio”, que será cada vez más palpable y que, lejos de afectar únicamente a los ecosistemas, podría suponer una grave amenaza para el actual modo de vida.

Por este motivo, la transición hacia una economía baja en carbono constituye una oportunidad para numerosos sectores. Actividades como la producción de energía, la construcción, la distribución de productos eficientes al consumidor, la producción de bienes industriales o la de medios de transporte ya han detectado las oportunidades que supone afrontar dicha transición. Esta adaptación a una economía baja en carbono también redundará en favor de la mitigación de los efectos más graves del cambio climático.

Consciente de todo ello, en el año 2006, el Gobierno de España, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Dicho Plan se configura como marco de referencia para la coordinación e integración de los proyectos e iniciativas dirigidas a lograr una adaptación en todos los sectores, ámbitos y niveles. Además, las comunidades autónomas han desarrollado sus propias estrategias para promover la adaptación a los nuevos escenarios como consecuencia del cambio climático.

Entre las oportunidades empresariales ante el nuevo escenario que hay que afrontar, destacan<sup>1</sup>:

- Necesidad de cambios en el diseño, construcción, explotación y gestión de activos para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y resistir los fenómenos meteorológicos extremos.
- Nuevos modelos de gestión y personal, para asegurar el cumplimiento de la nueva normativa y la gestión de los riesgos climáticos.

- Cambios en la demanda de productos y servicios.
- Desarrollo de nuevos productos, servicios y tecnologías que permitan una mejor adaptación.
- Exigencia de responsabilidades por daños causados por el cambio climático a los sectores percibidos como causantes del problema.

El objeto de este capítulo es abordar sectores y actividades no analizados específicamente en el presente trabajo que, si bien no tienen una responsabilidad directa en la lucha contra el cambio climático, sí que pueden verse afectados en gran medida en un contexto de agravamiento de éste y, por tanto, tendrán que asumir importantes retos y enfrentarse a cambios en sus marcos de actuación y desarrollo. En este sentido, podría ser relevante la oportunidad de generar nuevos empleos o, al menos, reconvertirlos para adaptarlos a las nuevas condiciones en que se desarrollarán.

Así, sectores como el de la agricultura y ganadería, la energía, la salud, la gestión de las áreas forestales, el tratamiento y depuración de aguas, los seguros y certificaciones, el turismo, el transporte, las telecomunicaciones y la sociedad de la información, las actividades industriales o el sector financiero pueden verse afectados o, incluso, beneficiados en un contexto de adaptación al cambio climático<sup>2</sup>. Por último, se tratará una tecnología emergente, la captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub> (CAC), aplicable a grandes fuentes estacionarias de CO<sub>2</sub>, como centrales térmicas, refinerías, cementeras y otras industrias pesadas, que podría ser relevante desde el punto de vista de la generación de empleo en el medio plazo.

### 5.4.2. Gestión de los recursos hídricos

La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de la temperatura y disminución o creciente irregularidad de las precipitaciones es alta, de ahí que la gestión y distribución de estos recursos sea uno de los aspectos críticos en un contexto de adaptación al cambio climático.

Así, el aumento de la variabilidad de las precipitaciones puede poner en riesgo el suministro de agua dulce, agravando lo que ya es un problema de la máxima importancia en el presente. No podemos olvidar que, actualmente, la escasez de agua afecta ya a un 40% de la población mundial, y son cada vez más frecuentes las carencias y problemas de abastecimiento periódicos.

En este nuevo escenario, la mayor demanda del agua como resultado de la subida de las temperaturas, los cambios en los sistemas de abastecimiento, la variación de caudales fluviales o los riesgos de salinización de acuíferos son problemas que hay que afrontar, pero, a su vez, constituyen nuevas oportunidades de generación de empleo. En este sentido, se citan a continuación algunos de los ámbitos objeto de desarrollo en el marco de la adaptación al cambio climático:

- Ampliación, mejora y adaptación de infraestructuras de gestión del agua: plantas potabilizadoras, redes de distribución y saneamiento y estaciones depuradoras de aguas residuales.

<sup>1</sup> Fundación Entorno. Adaptación. Liderazgo empresarial ante el cambio climático en España, 2008.

<sup>2</sup> En este epígrafe se abordan actividades y sectores que no han sido específicamente tratados en el presente documento. Ya han sido tratados de forma específica: la agricultura y la ganadería, las energías renovables, la gestión de áreas forestales, el tratamiento y depuración de aguas, las actividades industriales, las tecnologías de la información y la comunicación, el turismo, el transporte, y el sector inmobiliario y de la construcción.

- Capacitación de los profesionales del sector para el desarrollo de las medidas necesarias para la adaptación de los mecanismos de gestión de los recursos hídricos al cambio climático.
- Diseño y construcción de infraestructuras de almacenamiento de aguas (estanques de tormentas, balsas de acumulación, etc.).
- Desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías de desalinización de aguas y reutilización de aguas residuales.
- Nuevos servicios de consultoría y asesoría: mediación en conflictos por el uso de los recursos hídricos entre diferentes usuarios.

#### 5.4.3. Mercado de seguros

Las compañías de seguros deberán tomar en consideración los efectos del cambio climático en sus modelos de cálculo de riesgos, viéndose forzadas a actualizar sus herramientas de cálculo y sus modelos, los cuales incorporan datos históricos que no se ajustan a la nueva realidad. Las graves pérdidas que se derivan de los efectos catastróficos del cambio climático son aseguradas por este sector, de ahí la importancia de una adaptación temprana de éste a las manifestaciones más serias del cambio climático.

El aumento de los riesgos por daños materiales y personales como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos podrá generar oportunidades empresariales relacionadas con:

- Exigencia de nuevos productos y mercados de seguros.
- Mayor demanda de seguros de salud y transferencia del riesgo.
- Nuevos servicios de consultoría y asesoría.

#### 5.4.4. Salud

La Organización Mundial de la Salud reconoce que el cambio climático es una amenaza creciente para la seguridad sanitaria mundial, y señala la necesidad de proteger la salud de los efectos nocivos del cambio climático. Los peligros que el cambio climático supone para la salud son de naturaleza diversa y global, y van desde el aumento del riesgo de fenómenos meteorológicos extremos hasta modificaciones de la dinámica y los patrones de las enfermedades infecciosas. Muchas de las enfermedades más mortíferas son sensibles a las condiciones climáticas, de las que dependen su incidencia y propagación. Algunas de las repercusiones sanitarias del cambio climático ya son manifiestas: aumento del número de muertos por olas de calor, variaciones de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores y alteraciones de la distribución de los desastres naturales.

Olas de calor, incremento de partículas finas y ozono en la atmósfera, que alimentan la contaminación atmosférica y acentúan los problemas respiratorios, aparición de enfermedades típicas de otros climas y condiciones climáticas que van a afectar especialmente a la población mayor y a los más débiles, son sólo algunos de los retos que tendrá que afrontar el sector sanitario en un contexto de agravamiento del cambio climático.

Este fenómeno podría tener consecuencias negativas para la

sociedad, en general, aunque se fomentarán oportunidades relacionadas con:

- Desarrollo de nuevos productos o servicios para el cuidado de la salud.
- Nuevas necesidades formativas de los empleados del sector de la sanidad; módulos de formación general y continua a todos los profesionales de la salud.
- Desarrollo de campañas de comunicación dirigidas a la población para la actuación en caso de condiciones meteorológicas extremas y catástrofes naturales.
- Inversión para la mejora de la capacidad de investigación, para posibilitar la evaluación de amenazas y la eficacia de las intervenciones.

#### 5.4.5. Captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub> (CAC)

El reciente Proyecto de Ley que regulará la actividad de almacenamiento geológico, captura y transporte de dióxido de carbono en condiciones seguras para el medio ambiente tiene como objetivo incorporar al ordenamiento jurídico español las disposiciones contenidas en la Directiva europea 2009/31/CE y adaptarlas a la realidad industrial, geológica y energética española, abriendo nuevas oportunidades para el desarrollo de las tecnologías de captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub> (CAC) en España.

Esta actividad es aplicable a grandes fuentes estacionarias de CO<sub>2</sub>, como centrales térmicas, refinerías, cementeras y otras industrias pesadas, pudiendo llegar a ser especialmente importante en España, dado el uso intensivo de recursos fósiles que se hace (el 85% de nuestra energía primaria) y la necesidad de alcanzar los compromisos adoptados en el Protocolo de Kioto.

Esta técnica de reducción de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se basa principalmente en la captación directamente de las fuentes de emisión, su posterior compresión y transporte para su almacenamiento en formaciones geológicas o en el océano, o su utilización en procesos industriales.

Se estima que una central eléctrica con CAC podría reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en una proporción del 80% al 90%, en comparación con una planta sin CAC. No obstante, cabe mencionar que estos sistemas necesitan entre el 60% y el 180% más de energía que una planta con una salida sin CAC<sup>3</sup>.

En relación con el almacenamiento, cabe destacar que se realiza en formaciones geológicas profundas en mar o en tierra, y que se utiliza mucha de la tecnología desarrollada por la industria petrolera y del gas, con el consiguiente ahorro económico que ello supone.

Actualmente, muchos aspectos que conciernen a los procesos que se llevan a cabo con esta tecnología se encuentran en fase de investigación, demostración o estudio de la viabilidad económica de su puesta en práctica. Sin embargo, dadas las oportunidades empresariales ligadas al desarrollo de esta tecnología, podrá ser relevante en el medio plazo como yacimiento de empleo en el marco de la mitigación del cambio climático.

<sup>3</sup> Informe Especial del IPCC. La captación y el almacenamiento de dióxido de carbono, 2005.

## 5.4.6. Marco normativo del sector

Cambio climático y energía limpia	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020	<p><b>1. CAMBIO CLIMÁTICO</b></p> <p><b>Aumento de la cantidad y calidad de los sumideros de carbono</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumento de la superficie forestal mediante acciones de forestación y reforestación en tierras agrícolas, abandonadas o degradadas</li> <li>· Restauración de la cubierta vegetal</li> <li>· Potenciación de la actividad de investigación y desarrollo sobre el papel del sector forestal como captador de gases de efecto invernadero</li> <li>· Establecimiento de acciones preventivas para evitar los incendios forestales</li> <li>· Potenciación de la gestión sostenible de los ecosistemas forestales a través del aumento de la superficie forestal, el aprovechamiento de la masa forestal y el mantenimiento y mejora de los recursos forestales</li> <li>· Promoción del Fondo para Patrimonio Natural creado en la Ley de Montes de 10/2006, para inversiones en trabajos preventivos, gestión forestal sostenible de nuestros montes, etc.</li> </ul> <p><b>Captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> (CAC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Estudio de los costes y potencial económico de la CAC en las condiciones nacionales (geológicas, tecnológicas y de desarrollo)</li> <li>· Seguimiento y coordinación de las iniciativas nacionales que se lleven a cabo, en materia de CAC, por los distintos grupos científicos, tecnológicos y jurídicos, junto con industrias del sector energético e ingenierías</li> <li>· Incentivo de nuevos proyectos de investigación, desarrollo e innovación basados en la colaboración público-privada</li> </ul> <p><b>Sector del transporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de una red ferroviaria de altas prestaciones</li> <li>· Dinamización del mercado de transporte ferroviario y adaptación de los operadores públicos ferroviarios a la nueva situación</li> <li>· Puesta en marcha de las autopistas del mar, como alternativa de gran calidad y competitiva con el transporte terrestre de mercancías</li> <li>· Desarrollo de las infraestructuras de conexión intermodal (terminales y accesos), tanto en viajeros como en mercancías</li> <li>· Instalación de elementos de iluminación de bajo consumo y alto rendimiento en nuevas infraestructuras y equipamientos externos de servicios del transporte, así como en la renovación de los existentes</li> <li>· Mejora de la operatividad del transporte aéreo mediante la modernización de los sistemas de control del tráfico aéreo, las ayudas a la navegación, los sistemas inteligentes y la gestión de movimientos en tierra de las aeronaves</li> <li>· Mejora de la efectividad del etiquetado energético para vehículos, extendiendo el uso de la calificación energética de los automóviles y ampliando este etiquetado a los vehículos ligeros</li> <li>· Desarrollo de programas de formación sobre conducción eficiente</li> <li>· Fomento de la implantación de sistemas de gestión ambiental en las empresas del sector del transporte</li> <li>· Fomento (mediante instrumentos económicos) de los vehículos energéticamente eficientes y/o limpios en el parque de vehículos para carretera (turismos, autobuses, camiones, etc.) y embarcaciones</li> </ul> <p><b>Sector residencial, comercial e institucional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de actuaciones de aumento de eficiencia energética de edificios antiguos mediante subvenciones o incentivos (a nivel nacional o autonómico)</li> <li>· Establecimiento de herramientas y mecanismos de seguimiento y correcta implantación del Código Técnico de la Edificación en las viviendas nuevas</li> <li>· Establecimiento de sistemas de programación de temperatura interior en centros comerciales y edificios públicos</li> <li>· Establecimiento de vías de inspección y seguimiento de las medidas de ahorro energético aplicadas en el sector terciario</li> <li>· Extensión de la utilización de paneles solares térmicos en nuevas viviendas</li> </ul> <p><b>Sector agrario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Realización anual del inventario de gases de efecto invernadero y del balance del nitrógeno en la agricultura española a nivel provincial</li> <li>· Actualización del mapa de cultivos y aprovechamiento a escala 1:50.000</li> <li>· Medidas de apoyo a la racionalización de la gestión de estiércoles y otros residuos ganaderos y a la mejora de las características de los alimentos de la ganadería intensiva</li> <li>· Potenciación de la actividad de investigación y desarrollo sobre limitación y reducción de emisiones en el sector agrario y pesquero</li> <li>· Favorecimiento, mediante campañas de sensibilización, del consumo de productos ecológicos</li> <li>· Plan de renovación del parque de tractores agrícolas y fomento de acciones de ahorro y eficiencia energética en su uso</li> </ul> <p><b>Información y sensibilización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboración y difusión de forma generalizada de manuales de buenas prácticas tendentes a lograr una mayor eficiencia y ahorro energético en los distintos sectores, con particular énfasis en las acciones que puedan llevar a cabo los ciudadanos en su vida diaria que conlleven emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>· Elaboración y difusión de información a través de campañas periódicas de información, revistas especializadas, páginas web, etc., para la difusión de buenas prácticas de actuación individual y colectiva.</li> <li>· Desarrollo de una campaña específica de promoción del transporte público y alternativo frente al uso del vehículo privado</li> </ul>
-----------------------------------	---	---

Cambio climático y energía limpia	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020	<p><b>Investigación, desarrollo e innovación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de una línea para proyectos empresariales con financiación público-privada más grandes y de mayor duración que los instrumentos tradicionales, en el cual las pymes puedan alcanzar un papel relevante</li> <li>· Mejora de los incentivos a la innovación en la retribución de las actividades reguladas como la distribución. Revisión de la retribución de la distribución de electricidad y del gas con el objetivo de introducir incentivos a la reducción de costes y mejora de la calidad de suministro</li> <li>· Refuerzo de la investigación en carbón limpio</li> <li>· Refuerzo de las áreas temáticas relativas a observación, adaptación al clima y mitigación no energética del cambio climático</li> </ul>
<b>2. ENERGÍA LIMPIA</b>		
<b>Energías renovables</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incentivo a actuaciones que favorezcan aquéllas menos desarrolladas, como la biomasa y la energía solar termoeléctrica y fotovoltaica, estimulando la inversión en desarrollo tecnológico que abarate los actuales costes de instalación</li> <li>· Potenciación de las pequeñas instalaciones fotovoltaicas de menos de 5 kW, a través de la mejora de las primas de las condiciones de acceso a la red y de los trámites administrativos para la obtención de subvenciones y solicitudes de permiso de conexión</li> <li>· Incremento del aprovechamiento hidráulico mediante la rehabilitación de las minicentrales cerradas, mejora de las existentes e instalación de turbinas en los embalses que carecen de ellas</li> <li>· Incentivo a la creación de nuevas plantas de biocarburantes (bioetanol y biodiésel) que aumenten la capacidad y permitan satisfacer la demanda en 2010 y su aumento en el período 2011-2020</li> <li>· Ayuda al desarrollo de proyectos que desarrollen estas energías en el marco del mecanismo de desarrollo limpio</li> </ul>		
<b>Investigación, desarrollo e innovación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incentivo, mediante los apoyos a los proyectos de I+D+i, a las tecnologías en energías renovables menos implantadas, como la eólica marina y la geotérmica, y mejora de las que están en sus comienzos</li> <li>· Incentivo a la investigación para la integración efectiva de la energía renovable en los sectores del transporte y edificación</li> <li>· Establecimiento de proyectos que posibiliten y favorezcan el acceso de las tecnologías emergentes a los sectores privados</li> <li>· Promoción de proyectos orientados al estudio del potencial del carbón limpio u otras alternativas “limpias” (fusión) en el futuro energético español</li> <li>· Promoción de proyectos de sistemas de generación distribuida, híbrida y microrredes eléctricas y de combustibles biológicos</li> </ul>		
<b>Proyecto de Ley de Economía Sostenible</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Impulso de la diversificación de las fuentes de suministro, el desarrollo eficiente de las infraestructuras, la transparencia y competencia de los mercados, la suficiencia de las retribuciones, la creciente incorporación de las energías renovables y las políticas de ahorro y eficiencia</li> <li>· Priorización en la incorporación de instalaciones que incorporen innovaciones tecnológicas, que optimicen la eficiencia de la producción, el transporte y la distribución, que aporten una mayor gestionabilidad a los sistemas energéticos y que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>· Fomento de actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación de interés en el campo de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética</li> <li>· Desarrollo de programas para desarrollo de vehículos eléctricos y de las infraestructuras necesarias para su recarga</li> <li>· Incentivo de la participación del sector privado en el aumento de la capacidad de captación de carbono de los sumideros españoles</li> <li>· Promoción de producción y comercialización de productos forestales con certificado de gestión forestal sostenible</li> <li>· Compensación, por las empresas y personas físicas que así lo deseen, de sus emisiones de CO<sub>2</sub> a través de inversiones en incremento y mantenimiento de masas forestales, y programas agrarios de reducción del CO<sub>2</sub></li> <li>· Desarrollo de proyectos cuya ejecución produzca una efectiva reducción de las emisiones contaminantes y otros daños al medioambiente, así como los relativos a los modos de transporte más sostenibles y eficientes</li> <li>· Implantación de planes de movilidad sostenible en ciudades y empresas</li> </ul>		
Aire	Plan de Acción de Techos Nacionales de Emisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Este plan de Acción recoge medidas que de forma indirecta pueden generar empleo, y se recoge en el Anexo II (Marco normativo)</li> </ul>

### 5.5. Transporte y movilidad sostenibleS

#### 5.5.1. Introducción

El transporte es uno de los sectores económicos más importantes, tanto por sus características propias como sector productivo, como por su carácter transversal, pues contribuye en gran medida al desarrollo y competitividad de todos los demás sectores y, por tanto, al de todo el sistema económico.

Un sistema eficiente y flexible de transporte es esencial para nuestra economía y nuestra calidad de vida. Pero el actual sistema de transporte plantea amenazas crecientes y significativas al medio ambiente, la salud humana y el patrimonio natural y cultural, por lo que resulta esencialmente relevante para la sostenibilidad.

El crecimiento del transporte por carretera y aéreo ha fomentado el desarrollo de modos de transporte menos eficientes desde el punto de vista energético y ambiental, constituyendo su principal amenaza. Este sector tiene un papel protagonista en el consumo de energía y en la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes en general (su contribución se ha estimado entre un 15% y un 30% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> de origen humano desde la era preindustrial hasta la actualidad), al igual que resulta clave para atender las necesidades sociales crecientes y facilitar modelos de movilidad sostenible mediante su reestructuración estratégica.

Las infraestructuras de transporte inciden notablemente en el uso de suelo, produciendo una fragmentación del territorio que puede repercutir negativamente en la pérdida de biodiversidad y en determinadas actividades agrarias, que, a su vez, reinciden en la emisión de gases de efecto invernadero, contribuyendo a agravar el cambio climático y a deteriorar la calidad del aire. Además, el ruido del tráfico causa problemas de salud en la población y más de 100 personas fallecen en las carreteras de la Unión Europea cada día.

La tecnología y las mejoras del combustible han causado disminuciones de las emisiones de ciertos agentes contaminantes, aunque, a pesar de los esfuerzos realizados en relación con la calidad de los carburantes y la emisión de contaminantes en los vehículos, el fuerte incremento experimentado en las actividades relacionadas con el transporte ha impedido, por el denominado efecto rebote, que se observen resultados del todo positivos en cuanto a la ecoeficiencia del sector. En consecuencia, la calidad del aire en la mayoría de las ciudades europeas aún no cumple en muchos casos con los valores límite establecidos por la Unión Europea.

El aumento de la extensión urbana a través de nuevos desarrollos urbanísticos difusos, junto con la disminución de la población en el centro de algunas ciudades y la deslocalización especulativa de equipamientos y actividades productivas, da lugar a crecimientos sostenidos de la movilidad obligada (número de viajes y su longitud) no satisfechos previamente por transportes públicos adecuados, lo que, sumado al crecimiento del parque de vehículos, supone una contribución adicional a la ineficiencia global desde el sector del transporte, de sus efectos externos y, en particular, desde las perspectivas energética y ambiental.

La planificación espacial, territorial y urbana no sólo no ha contribuido a disminuir la movilidad urbana, sino que, centrada en la mayoría de casos en el negocio urbanístico, ha olvidado o considerado marginalmente, salvo excepciones, los asuntos relacionados con la movilidad, los consumos de energía, la generación de emisiones o los efectos externos asociados al transporte.

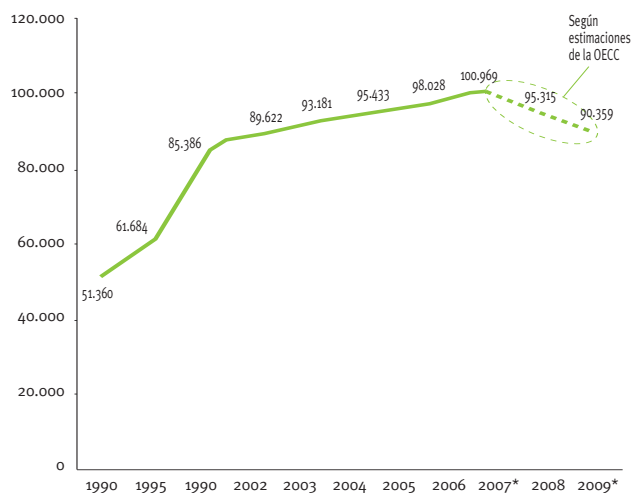
A tenor de lo expuesto, parece evidente que se requiere una modificación en las premisas de la planificación espacial que parta de nuevas consideraciones de índole energética, ambiental y de transporte.

#### 5.5.2. Situación y evolución reciente del transporte y la movilidad sostenibles en España

Los últimos datos disponibles en 2009 señalan que, en el período 1990-2007, la evolución de la demanda de transporte muestra un aumento en los volúmenes de transporte, tanto en la Unión Europea como en España, pero es en esta última en la que manifiesta mayor intensidad y consecuencias negativas más acusadas, contrarrestando así las mejoras en la eficiencia energética y ambiental de los diversos modos de transporte.

En consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte también han sufrido un incremento (Figura 5.3): según estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, aumentaron un 76% en el período 1990-2009, mientras que las emisiones de NO<sub>x</sub> fueron reduciéndose progresivamente, hasta alcanzar 481,4 kt en 2007. A pesar de la tendencia descendente mantenida desde 2004, las PM<sub>10</sub> volvieron a incrementarse un 0,25% en 2007. Esta evolución fue opuesta a la de las emisiones de partículas de menor tamaño (PM<sub>2,5</sub>), que se situaron en 33,3 kt en 2007.

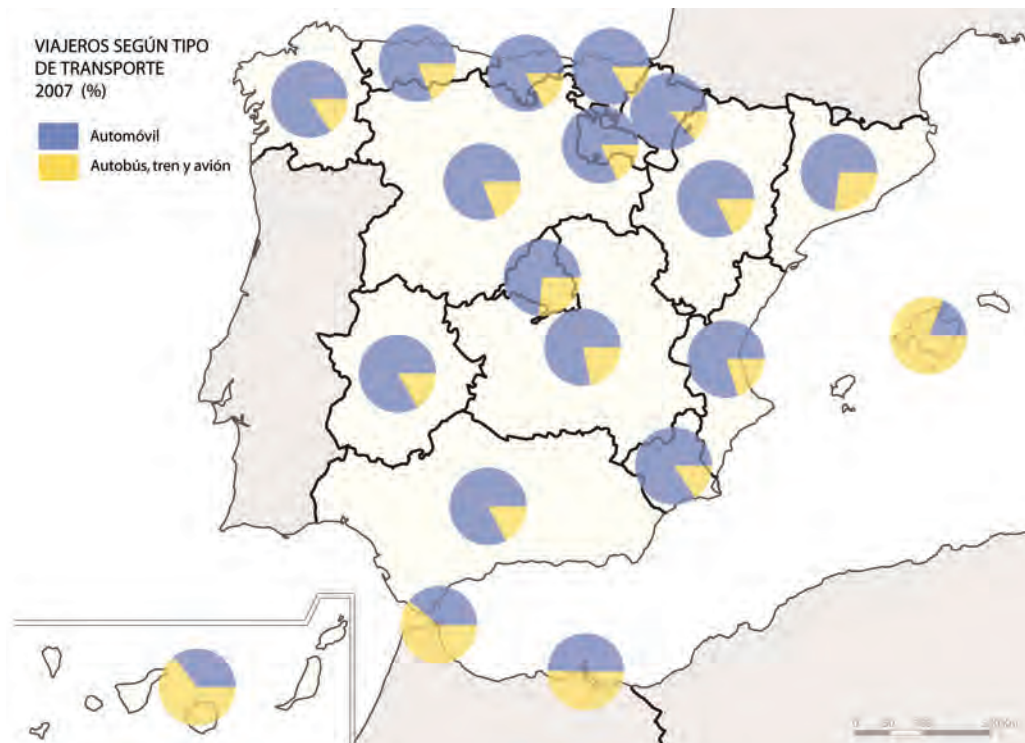
**Figura 5.3.** Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte por carretera (kt de CO<sub>2</sub>eq).



**Fuente:** Elaboración OSE a partir del Inventario Nacional de Emisiones del MARM.  
**Nota:** Los datos de 2008 y 2009 corresponden a la estimación realizada por la OECC.

Estas tendencias se agravan aún más por el retroceso en peso porcentual experimentado por modos de transporte comparativamente más eficientes desde el punto de vista ambiental, como el ferrocarril y el autobús, frente a los más ineficientes, casos del coche o el avión.



**Mapa 5.12.** Distribución de viajeros en automóvil y otros modos de transporte.

Fuente: Elaboración OSE a partir del Ministerio de Fomento, 2009

Aunque los últimos datos disponibles en 2009 de crecimiento de transporte son anteriores a la crisis económica de 2008, la tendencia apunta hacia una mejora de las presiones ambientales como consecuencia de una previsiblemente menor actividad del transporte, lo que explica que en 2008 se detecte por primera vez una disminución del consumo de energía final en el conjunto de todos los modos de transporte del 3,4%. Desde 2005, la intensidad energética disminuyó, alcanzando un valor de 49,15 ktep/millones de euros ctes 2000 en 2008. Este valor supuso un descenso del 4% respecto al año anterior.

En la UE-15, el automóvil acaparó un porcentaje de viajeros ligeramente superior a España, alcanzando en 2007 el 84,1%, frente al 80,9% de España. Los datos para el último año (2007) apuntan a un descenso en el uso del automóvil, tanto en la Unión Europea como en España, debido al aumento del precio de los combustibles. En 2008, el precio para la gasolina se situó en 1,123 euros/litro frente al 1,141 euros/litro del precio del diésel. La evolución de estos precios respecto al año anterior mostró un aumento considerable para el diésel (17,6%).

Parece aceptable asumir que el automóvil privado puede presentar ventajas para las zonas rurales, en las que el transporte público es escaso y presenta graves dificultades de viabilidad económica; no obstante, en las zonas urbanas, los recorridos en automóvil siguen teniendo un peso importante, pese a que representan el modo de transporte con mayor generación de efectos externos, más contaminante y menos eficiente energéticamente por cada pasajero transportado.

Si bien puede considerarse que las fuertes inversiones en las infraestructuras que conforman las redes viarias y ferroviarias han mejorado la interconexión de importantes nodos de des-

arrollo del país, en especial por el reforzamiento que viene produciéndose en las redes de alta velocidad, existe el riesgo de que aquellas ciudades que queden excluidas del sistema no puedan competir a la hora de atraer a nuevos inversores, lo que se suma al hecho de que el acceso a estas nuevas líneas conlleva, por lo general, un sobrecoste que no siempre puede asumir el usuario medio de este modo de transporte.

Cabe reseñar que, si se llevan a cabo las actuaciones previstas en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte, se mejoraría la accesibilidad a la red ferroviaria, si bien existen riesgos de insostenibilidad en relación al efecto que tendría dentro del marco de los compromisos de Kioto.

Por cuarto año consecutivo disminuyó en España el número de víctimas mortales en accidentes de circulación. En 2008, este descenso fue del 19,8% respecto al año anterior. En cifras absolutas, el número de fallecidos se situó en 3.100 muertos. Los accidentes en carretera produjeron más muertos (2.466) que los accidentes en zonas urbanas (634). Esta reducción en los accidentes supone una reducción en los costes externos del transporte y una mejora del bienestar social.

Los costes externos del transporte siguen siendo elevados y representan un problema importante en España. Se estima, según los estudios realizados por INFRAS-IWW, que puedan alcanzar en torno al 7% del PIB, valor ligeramente por debajo de la media europea (estimada en torno al 8%-9% del PIB comunitario, según la AEMA). La partida más importante de los costes externos es la contaminación atmosférica, seguida del cambio climático y los accidentes. La congestión, de menor importancia en el cómputo global, es la externalidad más importante en el medio urbano en toda Europa.

### 5.5.3. Impacto previsto sobre el empleo

Este apartado se centra en analizar el impacto previsto sobre el empleo verde en el sector económico del transporte, por ser éste un sector especialmente importante en lo que se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso de recursos naturales, así como por su contribución a la economía en cuanto a fuentes de empleo e ingresos. A pesar de las considerables lagunas en la disponibilidad de datos, existen ya millones de empleos verdes tanto en los países industrializados como en las economías emergentes y en los países en desarrollo.

Según recoge el informe Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World del PNUMA, el transporte colectivo ofrece un nivel más bajo de emisiones y más empleos verdes. Según los datos recogidos en este informe, así como en el Informe Económico del Presidente del Gobierno presentado en diciembre de 2009, en España sólo unos 200.000 empleos de la fabricación de automóviles con bajo consumo de combustible y bajo nivel de contaminación y de emisiones pueden considerarse verdes. En China, la India y la Unión Europea existen más de cinco millones de empleos en los ferrocarriles y varios millones más en el transporte público de todo el mundo.

El sector industrial emplea más de 135.000 trabajadores en España. Destacan, entre estas actividades, la fabricación de material ferroviario, por la destacada posición exterior de algunas empresas españolas, y la construcción naval civil, que ocupan conjuntamente a unas 50.000 personas (Informe Económico del Presidente del Gobierno, 2009).

El transporte ferroviario puede considerarse, en general, como fuente de empleo verde; sin embargo, tal y como nos muestran los indicadores de distribución modal, la tendencia de los dos últimos decenios ha sido contraria, desplazándose hacia los automóviles, camiones y aviones. En consecuencia, ha descendido el empleo tanto en la explotación de los ferrocarriles como en la fabricación de locomotoras y material rodante.

Se incluye también como parte de las actividades industriales del transporte sostenible la producción de vehículos de bajas emisiones, fundamental para reducir las emisiones, debido a que, como se ha visto en el apartado anterior, tanto en España como en la Unión Europea el automóvil representa más del 80% de la movilidad de pasajeros. Siendo un criterio discutible, si se establece la frontera en la producción de los vehículos de muy bajas emisiones (menos de 120 g/km), se estima que da empleo a 85.000 trabajadores.

La construcción de infraestructuras de los modos más eficientes puede incorporarse a esta categoría, donde algunas ingenierías y empresas españolas de obra civil ocupan posiciones destacadas en el panorama internacional. Unas 230.000 personas se ocupan actualmente en la obra civil en ferrocarriles y puertos (Informe Económico del Presidente del Gobierno, 2009).

En cuanto a las estadísticas de empleo sobre el transporte urbano, son incompletas, y las tendencias varían considerablemente según de qué ciudad y país se trate. Aproximadamente 1,3 millones de personas trabajan en el transporte público en Europa oriental y los Estados Unidos únicamente. Este transporte es un sector en crecimiento en el mundo, con baja emisión de carbono,

particularmente en las grandes metrópolis del mundo en desarrollo. Se están introduciendo sistemas de transporte rápido por autobús en un número cada vez mayor de ciudades de todo el mundo, lo que permite disponer de opciones de transporte asequibles y fiables. Hay considerables oportunidades de empleo verde en la reconversión de autobuses diésel para reducir la contaminación atmosférica y en la introducción de gas natural comprimido más limpio o de autobuses híbridos eléctricos. Según el informe Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World, en Nueva Delhi, la introducción de 6.100 autobuses de gas natural comprimido para 2009 permitirá la creación de 18.000 nuevos empleos.

En cuanto a combustibles, la bioenergía tiene un potencial especialmente elevado de crear empleo, pues representa la mitad de los empleos registrados. Las ventajas ambientales y sociales de la bioenergía como combustible alternativo para el transporte varían enormemente. En condiciones favorables, puede contribuir de forma notable a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte. La calidad de los empleos en este sector varía también significativamente. Hay empleos con ingresos elevados y generalmente decentes. En otros casos, están mal remunerados y las condiciones pueden representar incluso una violación de los derechos fundamentales humanos y laborales.

Según las proyecciones recogidas en el informe Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World por Roland-Berger Strategy Consultant, los datos apuntan a que el mercado mundial de productos y servicios ambientales se duplicará y pasará de 1,37 billones de dólares al año en la actualidad, a 2,74 billones para el año 2020. La mitad de este mercado corresponde a la eficiencia energética, y el resto al transporte sostenible, el abastecimiento de agua, el saneamiento y el manejo de desechos.

En España, la actividad de las administraciones públicas, junto con el desarrollo tecnológico y el previsible aumento de los precios de los combustibles fósiles, serán los principales elementos de impulso del transporte sostenible.

Con respecto al desarrollo del transporte público de pasajeros, tanto urbano como interurbano, es fundamental su incentivo por parte de las administraciones públicas, y se articula en forma de políticas tarifarias, medidas fiscales como el cheque-transporte para favorecer el uso del transporte público en los desplazamientos diarios de los trabajadores a sus puestos de trabajo, campañas de concienciación, o priorizando las inversiones en modos más sostenibles, como hace el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte, que destina un 50% de todas las inversiones al ferrocarril. El impulso al tren de alta velocidad está aumentando la participación de este modo frente al avión y el coche, y convertirá a España en el primer país en líneas de alta velocidad en servicio en 2010. Además del empleo generado, las empresas españolas han acumulado una experiencia y dimensión que les permitirá liderar la expansión mundial de la alta velocidad prevista para la próxima década.

En lo que se refiere al transporte sostenible de mercancías, cabe destacar, como un importante elemento de impulso al desarrollo futuro del transporte marítimo, la nueva Ley de Puertos, que aumentará la competencia entre puertos, reduciendo los costes

y mejorando el servicio de este modo. En lo que respecta al transporte ferroviario de mercancías, se ha presentado un plan integral que contempla el impulso de la iniciativa privada, medidas de gestión, medidas regulatorias y un ambicioso plan de inversiones de 4.700 millones de euros hasta 2020, para acondicionar las líneas para el transporte de mercancías, realización de variantes y ampliación de la capacidad en el entorno de las ciudades, completar los accesos ferroviarios a los puertos y renovación del material móvil.

En cuanto a la industria de vehículos de bajas emisiones, cabe destacar, como principales elementos de desarrollo, la legislación europea de limitación de emisiones en los vehículos, el previsible aumento a largo plazo del coste de los combustibles fósiles, y la entrada en el mercado de vehículos híbridos y eléctricos, que están en una fase de rápido desarrollo tecnológico. En este último caso, el Gobierno está concluyendo un Plan Integral del Vehículo Eléctrico, con medidas de demanda, un programa de infraestructuras y el apoyo por parte de las ciudades. De esa manera, se da continuidad a medidas ya en marcha, como el Proyecto Movele, y se avanza en un ámbito que tiene mucha complementariedad con la apuesta española por las energías renovables. Esto se debe a que el incremento de las energías renovables en el sistema eléctrico, por su carácter no gestionable, provocará un exceso de oferta de energía eléctrica en horas de baja demanda, que podrá dedicarse a la recarga de los vehículos eléctricos.

Todos estos elementos, que impulsarán las actividades que se han definido en el ámbito del transporte sostenible, podrán lle-

var a incrementar el empleo en este sector en un 40% de cara a 2020, desde los 560.000 empleos actuales hasta los 770.000 empleos en actividades de servicios, industriales y construcción de infraestructuras.

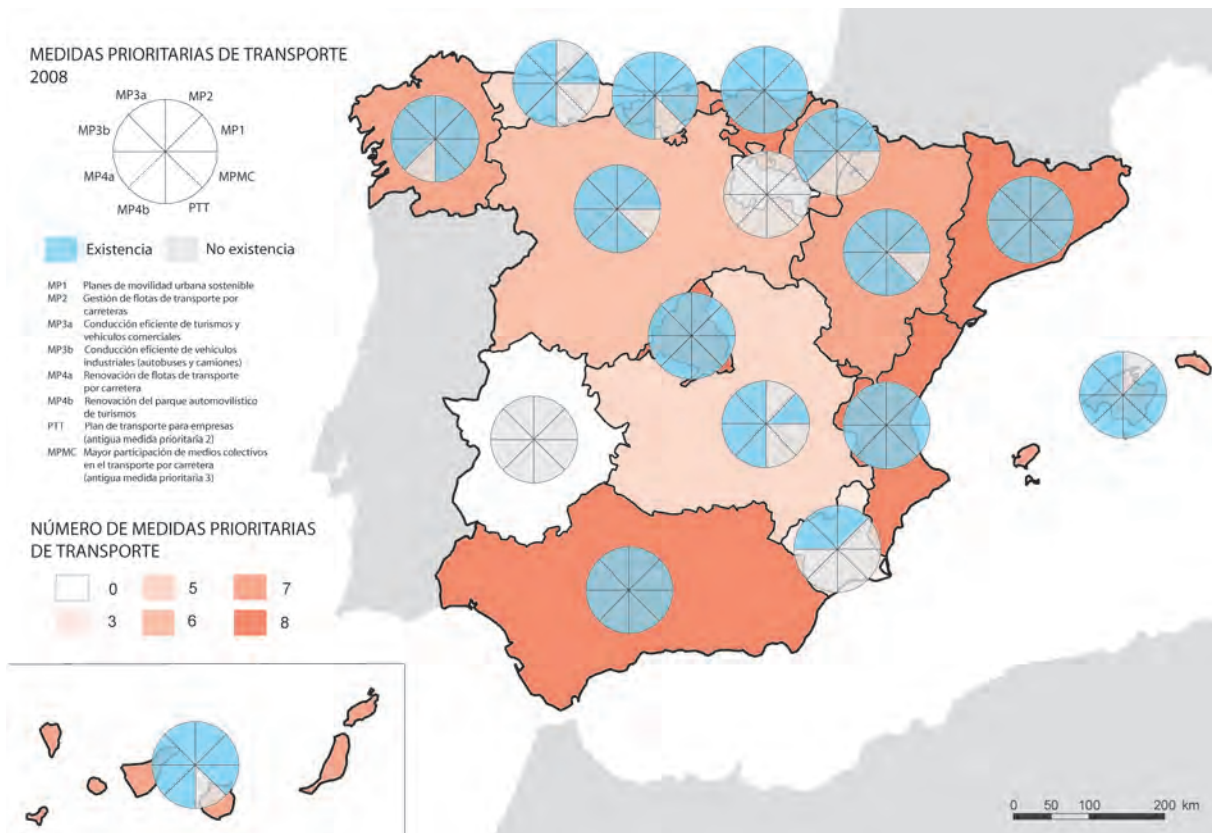
El incremento en el uso de los servicios de transporte públicos de viajeros hasta el 25% y del transporte de mercancías hasta los niveles europeos del 17% incrementará el empleo hasta unos 250.000 trabajadores. Además, una parte cada vez más importante de este empleo se dedicará a la planificación y la gestión, actividades más intensivas en tecnologías y conocimiento, por lo que aumentará el nivel de cualificación del trabajo.

En cuanto al sector industrial, se estima que empleará en su vertiente sostenible a casi 300.000 trabajadores, debido, sobre todo, al desarrollo de los vehículos de carretera ecológicos en los próximos años (bajas emisiones, híbridos y eléctricos, que podrían llegar al 75% para 2020), y a la expansión en la fabricación de equipo de ferrocarril. Una parte importante de este empleo será de alta cualificación.

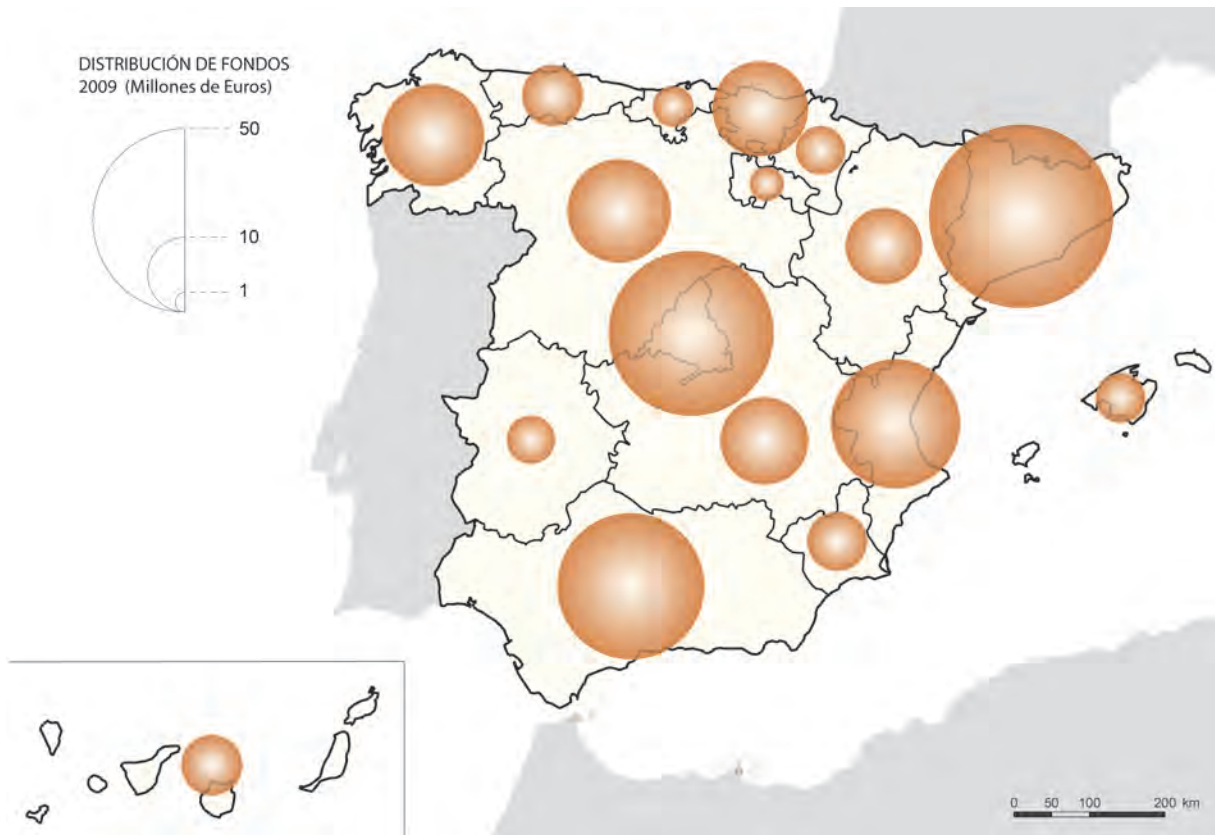
En cuanto a la construcción de infraestructuras, se estima que en 2020 existirá un nivel de empleo similar al actual, pero más orientado a las actividades de conservación y mantenimiento de infraestructuras y a la actividad exterior que a la obra nueva.

A estos empleos habría que añadir el empleo derivado de la construcción de infraestructura necesaria para establecer una red de recarga para vehículo eléctrico, para la que no existen en este momento estimaciones fiables.

Mapa 5.13. Medidas prioritarias de transporte por comunidades autónomas (2008).



**Mapa 5.14.** Distribución de fondos económicos para el ahorro y mejora de la eficiencia energética (Plan de Acción 2008-2012).



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de IDAE, 2010.

#### 5.5.4. Marco normativo del sector

Cambio climático y energía limpia

Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020

##### Sector del transporte

- Desarrollo de una red ferroviaria de altas prestaciones
- Puesta en marcha de las autopistas del mar, como alternativa de gran calidad y competitiva con el transporte terrestre de mercancías
- Desarrollo de las infraestructuras de conexión intermodal (terminales y accesos), tanto en viajeros como en mercancías
- Refuerzo del apoyo al transporte colectivo urbano y metropolitano
- Utilización de la arquitectura bioclimática y de las soluciones constructivas y tecnológicas que reduzcan el consumo de energía para acondicionamiento e iluminación en las nuevas instalaciones de servicios del transporte
- Utilización de las tecnologías más eficientes en generación eléctrica y térmica, y de las energías renovables en las nuevas instalaciones de servicios del transporte, así como en la reforma de las instalaciones de servicios de transporte cuyos condicionantes de economía de escala y ambientales lo permitan
- Instalación de elementos de iluminación de bajo consumo y alto rendimiento en nuevas infraestructuras y equipamientos externos de servicios del transporte, así como en la renovación de los existentes
- Mejora de la operatividad del transporte aéreo mediante la modernización de los sistemas de control del tráfico aéreo, las ayudas a la navegación, los sistemas inteligentes y la gestión de movimientos en tierra de las aeronaves
- Desarrollo de programas de formación sobre conducción eficiente
- Desarrollo de planes y programas para la mejora de la calidad del aire
- Fomento de la implantación de sistemas de gestión ambiental en las empresas del sector del transporte
- Utilización de vehículos limpios en las flotas de transporte público urbano
- Aumento de la utilización de vehículos limpios en las flotas de vehículos auxiliares y de equipamiento en tierra de los aeropuertos
- Fomento -mediante instrumentos económicos- de los vehículos energéticamente eficientes y/o limpios en el parque de vehículos para carretera (turismos, autobuses, camiones, etc.) y embarcaciones
- Puesta en marcha de planes de movilidad para grandes empresas, administraciones públicas y sus entes (universidades, hospitales...), polígonos industriales y otros centros de actividad

Desarrollo sostenible	Proyecto de Ley de Economía Sostenible	<p><b>Eficiencia energética, transporte y cambio climático</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Incorporación de instalaciones que aporten innovaciones tecnológicas, que optimicen la eficiencia de la producción, el transporte y la distribución, que aporten una mayor gestionabilidad a los sistemas energéticos y que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>· Fomento de actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación de interés en el campo de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética, potenciando el desarrollo de aquellas tecnologías que utilicen fuentes limpias y, en especial, las de secuestro y almacenamiento o carbón limpio</li> <li>· Desarrollo de programas para desarrollo de vehículos eléctricos y de las infraestructuras necesarias para su recarga</li> <li>· Incentivo de la participación del sector privado en el aumento de la capacidad de captación de carbono de los sumideros españoles</li> <li>· Promoción de producción y comercialización de productos forestales con certificado de gestión forestal sostenible</li> <li>· Compensación, por las empresas y personas físicas que así lo deseen, de sus emisiones de CO<sub>2</sub> a través de inversiones en incremento y mantenimiento de masas forestales, programas agrarios de reducción del CO<sub>2</sub> y otros programas que se establezcan por la Administración General del Estado en colaboración con las comunidades autónomas</li> <li>· Desarrollo de proyectos cuya ejecución produzca una efectiva reducción de las emisiones contaminantes y otros daños al medioambiente, así como los relativos a los modos de transporte más sostenibles y eficientes, en particular, los referidos al transporte ferroviario de mercancías y los dirigidos a la incorporación de la innovación tecnológica y a la mejora de la eficiencia energética del transporte</li> <li>· Implantación de planes de movilidad sostenible en ciudades y empresas</li> </ul>
Transporte y movilidad sostenible	Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cambio modal hacia medios más eficientes, mejora en la eficiencia de vehículos y un uso más eficiente de los medios para conseguir en 2012 un ahorro de 87,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de 238 millones de toneladas. El plan movilizará una inversión de 22.185 millones de euros, con un apoyo público de 2.367 millones de euros</li> <li>· Planes de movilidad urbana sostenible: promoción del uso de bicicletas, estudios y proyectos piloto, estudios de seguimiento, cursos de formación gestores y coordinadores de movilidad (véase mapa 5.13)</li> <li>· Gestión de flotas de transporte por carretera: realización de auditorías, líneas de apoyo inversiones, cursos de gestión eficiente</li> <li>· Cursos de conducción económica de automóviles de turismo: conductores, profesores de autoescuela</li> <li>· Cursos de conducción económica de vehículo industrial: conductores, profesores de autoescuela</li> <li>· Renovación de flotas de transporte por carretera</li> <li>· Renovación del parque de automóviles</li> <li>· Planes de transporte para empresas: realización del plan, estudios y experiencias piloto</li> <li>· Mayor participación de medios colectivos en el transporte por carretera: realización de estudios</li> </ul>
	Estrategia Española de Movilidad Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de las redes peatonales e itinerarios ciclistas, así como del uso de vehículos eléctricos o híbridos en los núcleos urbanos</li> <li>· Impulso a la formación, difusión y sensibilización, especialmente entre las nuevas generaciones, en materia de movilidad sostenible</li> <li>· Implantación de planes de transporte para los trabajadores</li> <li>· Aplicación de las nuevas tecnologías en la mejora de la eficiencia, calidad y seguridad del transporte, especialmente, para prevenir y reducir los impactos de los desplazamientos motorizados</li> <li>· Campañas informativas de concienciación, de formación y/o divulgación, etc.</li> <li>· Medidas disuasorias (peajes, actuaciones sobre aparcamientos, accesos reservados...), flexibilidad laboral y teletrabajo, generalización de las nuevas tecnologías para tramitación administrativa, teleasistencia, etc.</li> <li>· Refuerzo de la inversión en el mantenimiento de las infraestructuras existentes: mejora de las vías actuales y el ferrocarril convencional, aumentando a su vez la seguridad</li> <li>· Impulso del desarrollo de infraestructuras específicas y plataformas en los principales nodos de la red: dotación de los equipamientos necesarios, donde se proporcionen servicios especializados</li> <li>· Refuerzo de la inversión en el mantenimiento de las infraestructuras existentes, actuales y el ferrocarril convencional, aumentando a su vez la seguridad</li> <li>· Modernización y extensión de la red ferroviaria que sirve de soporte a los servicios de viajeros de media y larga distancia</li> <li>· Fomento de actuaciones en medio urbano para lograr una movilidad alternativa al vehículo privado, mediante infraestructuras reservadas, específicamente dedicadas al transporte colectivo de viajeros como los carriles bus y bus/VAO, con el fin de aumentar la capacidad del tráfico general en las principales vías de acceso a las ciudades de mayor tamaño</li> <li>· Implantación de carriles de alta ocupación en los principales corredores metropolitanos de la red viaria de titularidad estatal</li> <li>· Mejora de la intermodalidad entre la bicicleta y el transporte colectivo, poniendo en marcha, para ello, medidas que permitan transportar la bicicleta en el autobús, tranvía, tren, etc.</li> <li>· Implantación de planes de movilidad urbana sostenible</li> <li>· Implantación de forma progresiva de sistemas inteligentes de transporte</li> <li>· Apoyo y refuerzo de la investigación y el desarrollo de soluciones técnicas innovadoras y de nuevos vehículos más limpios y eficientes energéticamente, dentro de los planes nacionales de I+D+i</li> <li>· Impulso del replanteamiento por parte de la industria de modificar sus producciones, actuando fundamentalmente en el desarrollo de nuevas motorizaciones, como pueden ser los vehículos híbridos o aquellos menos contaminantes o más eficientes (vehículos eléctricos, de hidrógeno, de gas natural comprimido, gas licuado de petróleo...), incorporando nuevos materiales sustitutivos para la mejora de prestaciones y reducción de peso</li> <li>· Promoción del ecodiseño y las nuevas geometrías aplicadas al automóvil, dentro de un nuevo campo de innovación</li> <li>· Desarrollo de actividades de formación y sensibilización dirigidas a todos los grupos y sectores sociales, con el objetivo de modificar los hábitos de movilidad más impactantes sobre el medio ambiente y la calidad de vida en las ciudades</li> </ul>

<p><b>Transporte y movilidad sostenible</b></p>	<p><b>Estrategia de Medio Ambiente Urbano</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incremento de las oportunidades de los medios de transporte alternativos</li> <li>· Evitación de la expansión de los espacios dependientes del automóvil: freno a la expansión del urbanismo dependiente de éste</li> <li>· Reconstrucción de la proximidad como valor urbano, recreando las condiciones para realizar la vida cotidiana sin desplazamientos de larga distancia</li> <li>· Recuperación del espacio público como lugar donde poder convivir. De lugar de paso y espacio del transporte, las calles han de pasar a ser también lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme</li> <li>· Aumento de la autonomía de los grupos sociales sin acceso al automóvil: niños y niñas, jóvenes, mujeres, personas con discapacidad, personas de baja renta, personas mayores y personas que simplemente no desean depender del automóvil o de los vehículos motorizados</li> </ul>
	<p><b>Borrador de Estrategia de Sostenibilidad Urbana y Local</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nuevas tecnologías de la información y comunicación: administración electrónica, teletrabajo, telecompra, teleatención médica, teleconferencia, teleenseñanza, etc.</li> <li>· Introducción en la planificación urbanística de métodos y normativas que garanticen la densidad, la complejidad y la mezcla de usos de la nueva urbanización, limitando la proliferación de espacios dependientes del vehículo privado, vinculando el desarrollo urbano a las redes de transporte colectivo y no motorizado, revisando y difundiendo las tipologías edificatorias más propicias a la movilidad sostenible</li> <li>· Impulso a la redacción de planes de movilidad sostenible, en cada ámbito urbano o metropolitano, como marco para la actuación de las diferentes administraciones</li> <li>· Planificación y gestión de los aparcamientos con criterios de sostenibilidad</li> <li>· Mejora del sistema de transporte público para atender eficientemente la nueva demanda de movilidad motorizada de nuestras ciudades: inversiones proporcionadas y flexibles en relación con la demanda cada vez más diversificada a la que deben servir</li> <li>· Acondicionamiento de los espacios públicos mediante el establecimiento de áreas de coexistencia e itinerarios de preferencia a los modos no motorizados</li> <li>· Diseño del espacio público multifuncional, que equilibre la utilización del transporte colectivo público y el vehículo privado: se requiere para ello el desarrollo metodológico y conceptual de una batería de planes e instrumentos relacionados con la accesibilidad, la distribución y la seguridad viaria</li> <li>· Desarrollo de actividades de formación y sensibilización dirigidas a todos los grupos y sectores sociales: se debe desarrollar para ello un conjunto de programas y planes que también requieren metodologías y acciones de nuevo cuño</li> <li>· Desarrollo de infraestructuras para el transporte y distribución de mercancías con el objeto de disminuir el impacto sobre la movilidad en los ámbitos urbanos</li> <li>· Introducción de incentivos y regulación específica que dirija la innovación tecnológica hacia los siguientes aspectos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combustibles con mejor calidad que garanticen una reducción de impactos asociados</li> <li>- Vehículos menos contaminantes</li> <li>- Vehículos más seguros y adecuados para el calmado de tráfico</li> <li>- Vehículos menos ruidosos</li> <li>- Vehículos de menor peso y con menor consumo energético</li> </ul> </li> </ul>
	<p><b>Plan de Ahorro de Energía: 31 medidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Impulso de medidas en los vehículos; para una conducción más eficiente, adopción de iniciativas que afecten al transporte público. Proyecto piloto para fomentar el uso del vehículo eléctrico</li> <li>· Proyecto piloto de introducción de vehículos eléctricos en colaboración con las comunidades autónomas y las entidades locales, con el objetivo de demostrar su viabilidad técnica, energética y económica</li> <li>· El Plan VIVE (Vehículo Innovador-Vehículo Ecológico) es otra medida que estará en vigor hasta 2010, y permitirá renovar cerca de 240.000 vehículos con más de 15 años de antigüedad</li> <li>· Campañas para comunicar e informar a los ciudadanos sobre técnicas de conducción eficiente de vehículos</li> <li>· Línea específica de financiación para el apoyo de un número más elevado de planes de movilidad urbana sostenible</li> <li>· Garantía de la cobertura en la red de metro de todas las ciudades españolas</li> <li>· Extensión del horario de apertura del metro durante los fines de semana</li> <li>· Promoción del transporte urbano en bicicleta, apoyando la implantación de sistemas de bicicletas de uso público y carriles bici</li> <li>· En el caso de las ciudades de más de 500.000 habitantes, se pondrá en marcha en el horizonte 2012 carriles reservados al transporte colectivo de viajeros, los denominados bus/VAO</li> <li>· Rutas de autobuses en función de los domicilios de los trabajadores, para que éstos puedan acceder a su lugar de trabajo sin utilizar el vehículo privado</li> <li>· Optimización de las rutas aéreas, utilizando los pasillos del espacio aéreo del Ministerio de Defensa. Esta medida permitirá reducir la longitud de las rutas aéreas comerciales hasta un máximo del 10%, con un notable ahorro de combustible</li> </ul>
	<p><b>Plan Estatal de Infraestructuras y Transportes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Establecimiento de un marco racional y eficiente para el sistema de transporte a medio y largo plazos</li> <li>· Desarrollo de un sistema integrado de transporte en un marco de complementariedad y coordinación entre los distintos modos y entre las infraestructuras y servicios competencia de distintas administraciones y organismos</li> <li>· Optimización del uso de las infraestructuras existentes mediante medidas de gestión de la demanda</li> <li>· Impulso de una política de conservación y mantenimiento del patrimonio de infraestructuras</li> <li>· Aseguramiento de unas condiciones de accesibilidad equitativas al conjunto del territorio y, en particular, a la España no peninsular</li> <li>· Fomento del desarrollo de los programas de I+D+i y los avances tecnológicos aplicados a la gestión y explotación de infraestructuras y servicios de transporte</li> <li>· Mejora de la transparencia y participación pública</li> <li>· Mejora de la calidad en los servicios, incluyendo sistemas de conservación adecuados</li> <li>· Incremento de las condiciones de seguridad en todos los modos de transporte</li> </ul>

## 5.6. Economía de la biodiversidad

### 5.6.1. Introducción

La biodiversidad es la base de nuestro bienestar económico y social. Sin embargo, esta circunstancia no está suficientemente aceptada y valorada, por lo que actualmente sufre un severo declive. El ritmo de pérdida de biodiversidad ha llegado a unos niveles sin precedentes, lo cual implica costes muy elevados para la sociedad, tanto por la pérdida de ciertos servicios de abastecimiento y de regulación (producción de alimentos, regulación de aguas, capacidad de adaptación al cambio climático, etc.), como por el valor intrínseco que tiene la biodiversidad. Además, según se prevé, en las próximas décadas esta degradación va a continuar debido a factores como el crecimiento demográfico, los cambios en la utilización del suelo, la expansión económica y el cambio climático.

Este fracaso en detener la pérdida de biodiversidad se debe a diversos motivos, pero el uso de unos indicadores económicos deficientes y la existencia de numerosos fallos en los mercados, en la información y en las políticas han sido también, sin duda, factores esenciales. Los mercados no asignan un valor económico a los importantes beneficios públicos que aporta la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; sin embargo, sí asignan un valor económico a los bienes y servicios privados, cuya producción, en general, daña los ecosistemas.

La falta de “afecto” o de interés en mantener el patrimonio natural y arquitectónico o cultural podría relacionarse directamente con la falta de realización de los posibles “intereses económicos” que dichos patrimonios activos también económicos representan, o con sus posibles “externalidades positivas”.

¿Y en cuánto se evalúan los servicios que prestan estas infraestructuras naturales y, en particular, las áreas forestadas o protegidas, o dicho de otra forma, los retornos mínimos a asegurar para mantenerlas y de dónde podrían venir en un sistema más justo de pago por servicios?

En el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se estima que la pérdida en activos por cesación, cuando se queman, de los servicios que las áreas forestadas prestan, es de unos 2.200 euros/ha. Los costes de reforestación, reposición en general, cuando es viable, son mucho mayores y pueden requerir, sin que ésta sea total, hasta un siglo. Según las asociaciones de propietarios y gestores de montes, el coste mínimo para el mantenimiento de un área forestada se estima en 60 euros-80 euros/año/ha, mientras que los costes anuales que se consideran para mantener y gestionar las áreas protegidas (estimaciones realizadas para calcular el coste de gestionar Natura 2000 a nivel comunitario y de cuya superficie España significa más del 20%) se estima en unos 120-150 euros/año/ha.

Sin duda, una de las herramientas que desempeñarán un papel clave en la puesta en valor de nuestros ecosistemas es la custodia del territorio, que se desarrolla más ampliamente en el siguiente apartado.

### 5.6.2. Situación y evolución de las actividades específicas relacionadas con la economía de la biodiversidad en España: la custodia del territorio

La custodia del territorio es el conjunto de estrategias o técnicas jurídicas a través de las cuales se implica a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Constituye una estrategia participativa de conservación que pretende hacer compatible la conservación con el rendimiento productivo, de tal forma que los propietarios reciban algún tipo de gratificación por ello. La implicación de los propietarios y usuarios del territorio en su conservación se lleva a cabo a través de acuerdos voluntarios de custodia, cuya iniciativa debe partir de organizaciones públicas o privadas, sin ánimo de lucro, que se denominan entidades de custodia del territorio.

La custodia del territorio constituye un paso adicional en relación con las responsabilidades básicas de cuidar el territorio que tiene su propietario, estableciéndose mecanismos para el pago por los servicios ambientales públicos generados por el mismo. De esta forma, es posible compensar la labor de aquellos propietarios conscientes de su contribución al mantenimiento de los recursos naturales y la biodiversidad. Entre los mecanismos de gratificación a los propietarios se encuentran el asesoramiento al propietario sobre cuestiones legales y fiscales o sobre la gestión de la finca con criterios conservacionistas, la planificación del futuro de la finca, actuaciones en la finca a través del voluntariado (estudios, mantenimiento y mejora de la finca), o la financiación, ya sea directa o a través de incentivos fiscales. Esto no significa que la custodia del territorio se limite únicamente a un planteamiento mercantilista, sino que existen ventajas importantes de otro tipo que también pueden motivar a los propietarios a implicarse, como el reconocimiento social, la satisfacción personal y el aprendizaje mutuo.

Las administraciones públicas pueden apoyar directa o indirectamente las iniciativas de custodia. Los usuarios del entorno (cazadores, pescadores, vecinos, pastores, etc.), también pueden implicarse en acuerdos de custodia, mientras que los ciudadanos, en general, pueden participar en las actividades que planteen las entidades de custodia. Las empresas privadas, por su parte, pueden patrocinar las propias entidades o actuaciones vinculadas a acuerdos de custodia. El mecanismo para coordinar el trabajo conjunto de todos estos actores son las llamadas alianzas estratégicas para la conservación.

La custodia del territorio se dirige principalmente a la propiedad privada o municipal. Sin embargo, existen otras formas de propiedad donde también puede resultar interesante emplear instrumentos de custodia. Así, la custodia del territorio podría aplicarse, mediante las adaptaciones necesarias, en terrenos comunales (donde los propietarios son administraciones locales junto con los vecinos que aprovechan los terrenos), en terrenos propiedad de empresas (la llamada custodia corporativa o empresarial), o incluso en terrenos de dominio público, como, por ejemplo, los cursos fluviales. También se ha empezado a analizar la aplicación del concepto de custodia al medio marino.

### 5.6.3. Impacto previsto sobre el empleo

Los datos en relación con la situación de la custodia del territorio en España están recogidos en la Plataforma de Custodia del Territorio de la Fundación Biodiversidad, en la que se encuentran registradas un total de 85 entidades de custodia del Territorio en 11 comunidades autónomas, de las cuales el 80% se concentra en Cataluña e Islas Baleares (Tabla 5.4).

**Tabla 5.4.** Número de entidades de custodia en España por comunidades autónomas.

Comunidad autónoma	N.º de entidades	%
Andalucía	1	1,18
Asturias	1	1,18
Cantabria	2	2,35
Castilla y León	2	2,35
Cataluña	62	72,9
Extremadura	1	1,18
Galicia	2	2,35
Islas Baleares	6	7,06
Madrid	5	5,88
Murcia	2	2,35
País Vasco	1	1,18
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>99,96</b>

**Fuente:** Plataforma Custodia del Territorio. Fundación Biodiversidad.

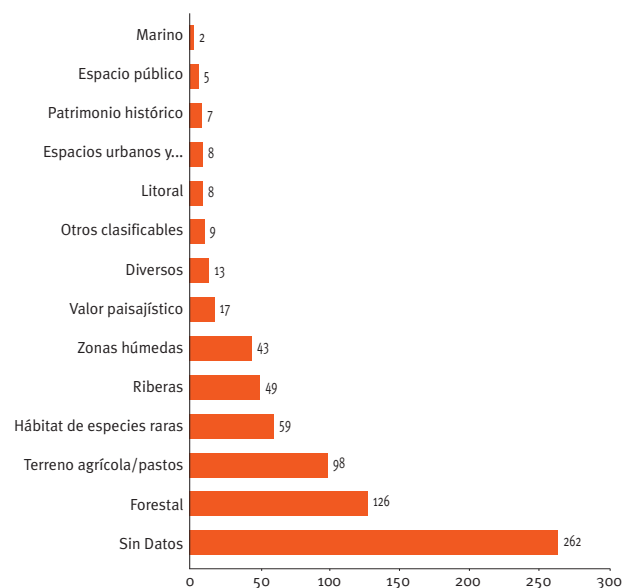
Se ha realizado una encuesta a las organizaciones que actúan como entidades de custodia, registradas en la base de datos de la Plataforma de Custodia del Territorio de la Fundación Biodiversidad. En la encuesta se han recogido datos sobre el número de trabajadores de cada organización que están dedicados total o parcialmente a la custodia del territorio. De un total de 85 entidades de custodia, han respondido a la encuesta 47 (55,3%). En estas 47 organizaciones trabajan en custodia del territorio a tiempo completo un total de 51 personas, y a tiempo parcial un total de 75 personas. Ocho organizaciones tienen personal exclusivamente voluntario y cuatro organizaciones no tienen a nadie dedicado a temas de custodia en el presente. De las organizaciones que cuentan con personal contratado, la mayor parte (65,7%) tiene entre uno y cuatro trabajadores, ya sea a tiempo completo o tiempo parcial.

En el 67% de los casos se trata de entidades de carácter privado, y el 32% son de carácter público. A través de estas entidades se han firmado un total de 706 acuerdos de custodia en 14 comunidades autónomas: el 46% en Cataluña (342), el 17% en Murcia (124) y el 14% en Baleares (103). Llama especialmente la atención el caso de Madrid, ya que, a pesar de contar con un número de entidades superior a la de otras comunidades autónomas, es una de las que menos acuerdos de custodia ha desarrollado, que representan un 0,7% del total (cinco contratos en total).

Aunque normalmente existen mayor número de acuerdos allí donde existen mayor número de entidades, no siempre es así, como ocurre, por ejemplo, en Madrid. Por tanto, no todas las entidades tienen el mismo grado de actividad y pocas consiguen finalmente establecer un acuerdo de custodia. Las razones pueden ser varias: distintos grados de madurez por parte de las propias entidades de custodia, divergencias importantes en cuanto a recursos disponibles (no sólo económicos y humanos, también de carácter normativo, fiscal, etc.) y, por supuesto, distintas sensibilidades por parte de la población de donde se va a desarrollar el acuerdo de custodia.

Del total de acuerdos recogidos (706), en un 37% de los casos no se identifica su valor de conservación, un 18% se identifica como valor forestal, un 14% como agrario y un 8% como valor de conservación para hábitat de especies raras o amenazadas. Llama la atención la escasa importancia que hasta ahora se ha dado a los espacios marinos, públicos y patrimonio histórico, y se convierte en una asignatura pendiente la custodia en el litoral y en los espacios urbanos, ambos tremendamente castigados por procesos insostenibles muy ligados a la construcción incontrolada de los últimos años. Pero quizá lo más llamativo de todo sea que en el 37% de los proyectos no se identifica el valor de conservación de los acuerdos, es decir, de cada diez proyectos, cuatro no identifican el valor que se va a conservar y que en última instancia justifica el acuerdo en sí y sobre lo que se aplica la custodia.

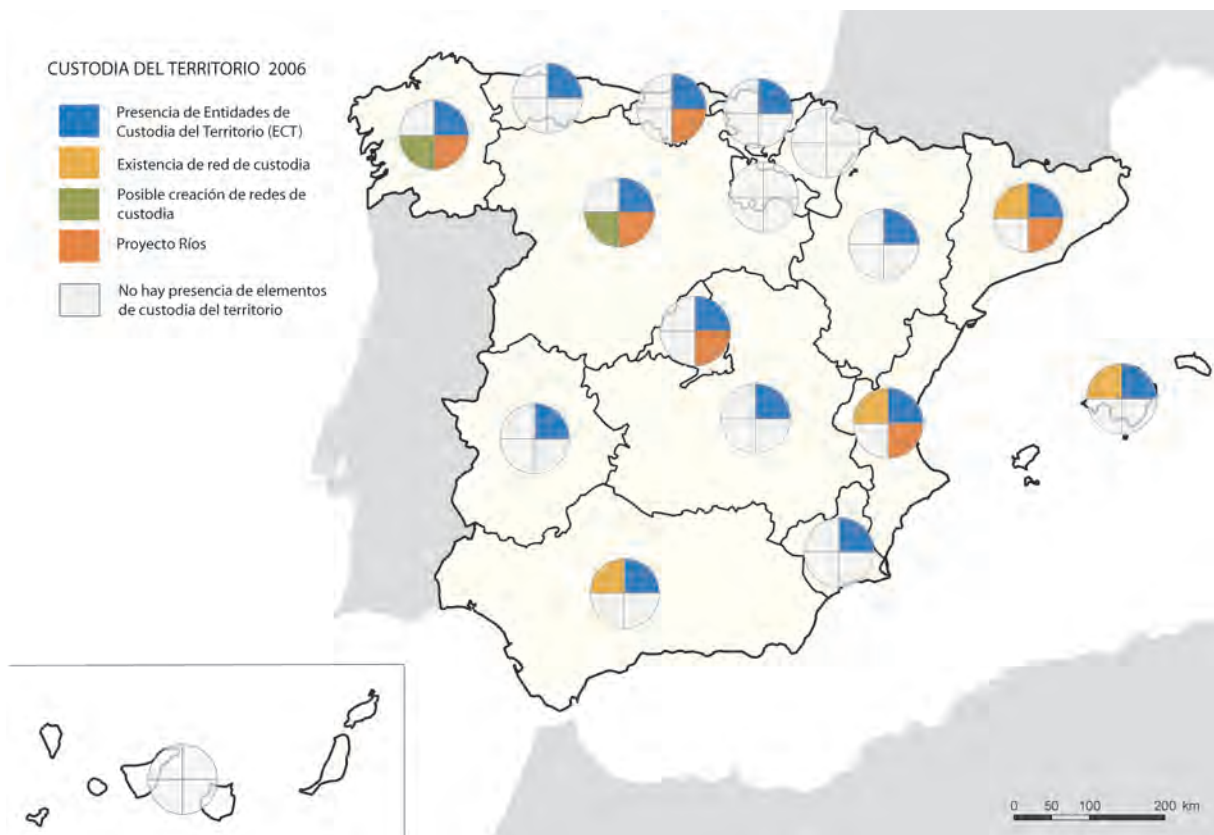
**Figura 5.4.** Valores de conservación en los acuerdos de custodia.



**Fuente:** Plataforma Custodia del Territorio. Fundación Biodiversidad.



Mapa 5.15. Custodia del territorio en España.



Fuente: Elaboración OSE a partir de datos de Pietx i Colom, 2006.

### Pago por servicios ambientales

La provisión de servicios de los ecosistemas puede generar, sin duda, nuevas oportunidades de trabajo y de ingresos por parte de las comunidades rurales. De hecho, el mundo necesita una nueva relación entre lo urbano y lo rural que mantenga el suministro de alimento y fibras, pero que al mismo tiempo sea capaz de mejorar el empleo y las oportunidades de generar ingresos para la población rural. Y, simultáneamente, reducir la división entre lo urbano y lo rural, y revertir la tendencia actual de degradación ambiental en las zonas rurales.

Las áreas rurales pueden aportar la conservación del medio y la provisión sostenible de una serie de servicios de los ecosistemas (también llamados servicios ambientales) críticos para la supervivencia del ser humano y la calidad de vida. Estos servicios incluyen la regulación del clima, la regulación de las perturbaciones naturales, la protección de los acuíferos, la conservación de los bosques y de la biodiversidad, la conservación del paisaje, etc. De hecho, el campo ha estado proporcionando muchos de estos servicios hasta ahora, pero sin recibir retribución alguna por ello. Ahora es el momento de que las ciudades paguen por dichos servicios, y también de que las áreas rurales hagan un mejor trabajo como proveedores. Estos intercambios pagados ya han comenzado a realizarse de diferentes maneras: consumidores que pagan un plus por productos orgánicos o “verdes”, gobiernos que pagan a los agricultores y ganaderos por adoptar prácticas de conservación, operadores de turismo que pagan a las

comunidades rurales por la conservación de la naturaleza, industrias madereras que compran madera certificada, mercados de secuestro de carbono, etc.

El pago por servicios ambientales (PSA) se basa en la idea de que los beneficiarios externos de los servicios ambientales paguen a los propietarios y usuarios locales por adoptar prácticas que aseguren la conservación y restauración de los ecosistemas. Los sistemas de PSA constituyen una solución novedosa que permite invertir una situación de desabastecimiento y degradación ambiental mediante la lógica de mercado, y transformar zonas de alto valor y riesgo ambiental a causa de las altas presiones demográficas en áreas donde el desarrollo se realice de forma sostenible. El elemento básico de un esquema de PSA es desarrollar un mercado en el cual el proveedor del servicio reciba una compensación por parte del usuario del servicio. Idealmente, el pago recibido debe emplearse por el proveedor para adoptar prácticas de manejo dirigidas a mejorar o, al menos, mantener la calidad del servicio ambiental. En otros casos, el pago puede emplearse para compensar el coste de oportunidad de una actividad productiva o extractiva que amenaza la provisión del servicio ambiental.

Los PSA serían en España un mecanismo idóneo para acercarnos al equilibrio entre la demanda y la conservación de los recursos naturales, involucrar al usuario a través del mercado de estos servicios, y aliviar la presión de las administraciones públicas por la conservación del ecosistema. Los PSA ser-

virían también como instrumento para la prevención de conflictos por el uso del agua entre regiones, en el seno de las cuencas hidrográficas, y en situaciones donde, por necesidades de conservación de la naturaleza, se irán manifestando conflictos a todo lo ancho de nuestra extensa geografía comprometida bajo la Red Natura 2000.

Pese a la interesante oportunidad que suponen los PSA para el caso español, todavía no se ha dado el necesario debate entre las partes interesadas para avanzar en esta dirección. Desconocemos también, en este momento, si los PSA realmente existen o no en nuestro país; quizás haya alguna tradición en este sentido bajo otra denominación o con otra tipología de actores, por ejemplo, algunas de las subvenciones públicas.

En el futuro, el número de casos y sus beneficios aumentarán

en la medida que los mercados maduren y los esquemas sean más sostenibles, tanto financiera como socialmente. Debido a su naturaleza integradora del sistema socioambiental, estos esquemas presentan oportunidades importantes para el desarrollo sostenible de ecosistemas clave en comunidades productoras rurales.

La formalización de contratos territoriales entre las administraciones y los conservadores del patrimonio, los habitantes del mundo rural, puede considerarse como un esquema de pago por servicios ambientales. Estos contratos territoriales serían uno de los distintos instrumentos de mercado que permiten la mejora constante de la calidad de vida de los oferentes, del recurso y de su entorno natural, y que, por lo tanto, contribuyen a incrementar la sostenibilidad del sistema en el tiempo, siempre que estén bien definidos y en situaciones en las que no haya riesgo de crear incentivos perversos.

#### 5.6.4. Marco normativo del sector

Hasta la entrada en vigor de la recientemente aprobada Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, no existía en España un marco legislativo específico para promover los acuerdos de custodia, aunque algunos instrumentos administrativos y fiscales se podían interpretar en clave de custodia. Por tanto, la nueva Ley constituye un paso fundamental para la implantación de nuevas estrategias de conservación de la naturaleza en España. La Ley contempla la promoción de la custodia del territorio por parte de las administraciones públicas mediante acuerdos entre entidades de custodia y propietarios de fincas privadas o públicas que tengan por objetivo principal la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad. En relación con los terrenos situados en espacios naturales de los que sea titular la Administración General del Estado, ésta podrá también llevar a cabo el desarrollo de acuerdos con entidades de custodia del territorio a través de convenios administrativos para la cesión de la gestión total o parcial de dichos terrenos. La Ley también regula los mecanismos y las condiciones para incentivar las externalidades positivas de terrenos que se hallen ubicados en espacios declarados protegidos o en los cuales existan acuerdos de custodia del territorio debidamente formalizados por sus propietarios ante entidades de custodia. Para ello, se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes servicios prestados por los ecosistemas:

- La conservación, restauración y mejora del patrimonio natural, de la biodiversidad, de la geodiversidad y del paisaje en función de las medidas específicamente adoptadas para tal fin, con especial atención a hábitats y especies amenazados.

- La fijación de dióxido de carbono como medida de contribución a la mitigación del cambio climático.
- La conservación de los suelos y del régimen hidrológico como medida de lucha contra la desertificación, en función del grado en que la cubierta vegetal y las prácticas productivas contribuyan a reducir la pérdida o degradación del suelo y de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- La recarga de acuíferos y la prevención de riesgos geológicos.

La Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad regula en su artículo 38 el establecimiento de áreas de influencia socioeconómica de los espacios naturales protegidos, en las que se promoverá, a través de un régimen económico y compensaciones, el desarrollo socioeconómico de las poblaciones locales con el fin de contribuir al mantenimiento de los espacios naturales protegidos, favoreciendo que dicho desarrollo se haga de forma compatible con los objetivos de conservación del espacio.

En cualquier caso, habría que señalar que la implementación de la custodia del territorio en España es muy reciente en nuestro país, su recorrido histórico es corto, pero ha empezado con un gran dinamismo, como demuestra la expansión de las entidades de custodia del territorio a lo largo de todo el territorio nacional y su reconocimiento en la Ley de Patrimonio y Biodiversidad como herramienta de conservación y gestión sostenible del patrimonio -natural, cultural y paisajístico-, que responde a una necesidad y a una preocupación por parte de la población por su patrimonio.

ÁREA	NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
Política forestal	Ley 43/2003, de Montes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción de planes de formación y empleo del sector forestal</li> <li>· Actuaciones de restauración hidrológico-forestal, repoblaciones y otras actividades forestales</li> <li>· Producción forestal y actividades industriales forestales</li> <li>· Medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales</li> <li>· Restauración de la vegetación de los terrenos forestales incendiados</li> <li>· Fomento de la investigación forestal: establecimiento, mantenimiento, financiación y control de las redes temáticas y parcelas de seguimiento derivadas de la normativa internacional, sus respectivos planes forestales o los planes nacionales de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica</li> </ul>

ÁREA	NORMATIVA	ACTIVIDADES QUE PROMUEVE
Biodiversidad	Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de programas de cría o propagación de las especies amenazadas fuera de su hábitat natural</li> <li>· Preservación, mantenimiento y fomento de los conocimientos y las prácticas de utilización consuetudinaria que sean de interés para la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Fomento de la custodia del territorio</li> <li>· Creación del Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad</li> </ul>
Desarrollo rural	Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción del mantenimiento y la mejora de una actividad agrícola, ganadera y forestal suficiente y compatible con un desarrollo sostenible del medio rural</li> <li>· Regulación y fomento de la suscripción de contratos territoriales de zona rural</li> <li>· Fomento de la actividad económica en el medio rural: el sistema nacional de incentivos económicos regionales dará un tratamiento preferente a los proyectos que, cumpliendo los requisitos aplicables según la normativa vigente, se desarrollen en las zonas rurales consideradas prioritarias. Los planes nacionales de fomento empresarial incluirán una atención diferenciada para las zonas rurales prioritarias y para las iniciativas emprendidas por mujeres o jóvenes, por trabajadores autónomos, por las unidades productivas formadas por pequeñas y medianas empresas o por cooperativas</li> <li>· El Plan Nacional de Calidad Ambiental Agrícola y Ganadera incluirá subprogramas relativos a la reducción, reutilización y gestión sostenible de residuos agrarios y ganaderos, agricultura y ganadería ecológicas, y a la reducción y uso sostenible de fertilizantes y plaguicidas agrícolas</li> <li>· Fomento de nuevas actividades de alto valor añadido, así como los procesos de integración vertical en la cadena alimentaria</li> <li>· Apoyo al sector del comercio en el medio rural y a la modernización de los equipamientos públicos comerciales</li> <li>· Fomento del turismo rural</li> <li>· Establecimiento de programas específicos de apoyo a las iniciativas locales de desarrollo rural</li> <li>· Medidas para la conservación y restauración de los hábitats y especies amenazadas y prioritarias presentes de forma natural en las zonas rurales prioritarias</li> <li>· Medidas para la gestión sostenible de los recursos naturales, especialmente el agua, el suelo, las masas forestales, los espacios naturales, la fauna cinegética y los recursos de pesca continental</li> <li>· Medidas para el apoyo a los programas de uso público de los espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000</li> <li>· Medidas para la educación ambiental y concienciación pública sobre los valores naturales de las zonas rurales calificadas</li> <li>· Creación y mantenimiento de empleo, con el fin de impulsar la creación y el mantenimiento del empleo en el medio rural, en especial para mujeres, jóvenes y personas con discapacidad</li> </ul>

### 5.7. Cultivos agroenergéticos

Los cultivos energéticos pueden desempeñar un importante papel en el desarrollo de la biomasa como recurso renovable y sostenible, por muy diversas razones. Además de ser cultivos destinados específicamente a la producción de material combustible, con notable contribución a los objetivos de consumo energético, suponen una alternativa en tierras agrarias con usos agrícolas y ganaderos cada vez más residuales y más mermados de subvenciones europeas. También constituyen un incentivo para las industrias, como, por ejemplo, las centrales térmicas, que pueden encontrar en la cocombustión una alternativa importante en la reducción de las necesidades de derechos de emisión de gases de efecto invernadero<sup>1</sup>.

#### 5.7.1. Introducción

El sector agrícola español ha ido perdiendo gradualmente peso en la estructura económica nacional. En España, el peso económico del sector primario en 2007 fue del 9,08% en áreas predominantemente rurales, del 4% en áreas intermedias y del 1,15% en áreas predominantemente urbanas.

Actualmente, el sector agrícola se caracteriza por el envejecimiento de los trabajadores, la elevada dependencia de ayudas y subvenciones y la gran competencia de países exportadores. Este panorama nacional pone de manifiesto la necesidad de adaptación del sector primario a la cambiante realidad social y a las nuevas normativas de índole ambiental.

En este contexto socioeconómico, la necesidad de reactivar el mercado de trabajo del sector agrícola tradicional se acentúa. La Política Agrícola Común (PAC) existente obliga a replantear los conceptos que se tienen de una agricultura extensiva tradicional con grandes problemas en cuanto a producciones excedentarias, y pone de relieve la necesidad de adaptarla a la nueva situación. Esta política sitúa en un nuevo marco de posibilidades al sector primario, al apostar por el desarrollo de cultivos para su posterior aprovechamiento energético. Ha de resaltarse, en este sentido, que la última reforma de la PAC recoge por primera vez una línea de ayudas<sup>2</sup> para el desarrollo de los cultivos energéticos.

En consecuencia, los cultivos energéticos se presentan como una oportunidad de reactivación del sector primario, a la vez que de reconversión hacia una actividad más sostenible, al participar directamente en el fomento de las energías renovables y el mantenimiento del tradicional paisaje agrícola.

#### 5.7.2. Cultivos energéticos: una oportunidad para el sector agrícola

El desarrollo de cultivos energéticos está considerado en la actualidad una actividad con importantes potencialidades como alternativa a la agricultura tradicional, en un contexto de lucha contra el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero y de revitalización del propio sector. Se trata de una alternativa muy reciente, sometida a estudio e investigación para el aumento de la rentabilidad energética y económi-

ca, como actividad complementaria al desarrollo de la producción energética renovable mediante biomasa.

Se entiende por cultivos energéticos<sup>3</sup> aquellos cultivos de plantas de crecimiento rápido destinadas únicamente a la obtención de energía o materias primas para la obtención de otras sustancias combustibles. El desarrollo de estos cultivos energéticos suele ir acompañado del desarrollo paralelo de la correspondiente industria de transformación de la biomasa en combustible.

Ha de matizarse que, a diferencia de lo que sucede con los cultivos destinados a la alimentación, no se requiere ningún requisito especial en cuanto a condiciones del suelo o clima se refiere. Al contrario, lo que se busca es el tipo de cultivo que mejor se acomode a las características del suelo y a las condiciones del lugar, en un intento de obtener la mayor rentabilidad económica y energética. La finalidad es conseguir un alto rendimiento en la transformación energética y una alta producción anual, sin perder de vista la importancia de la proximidad geográfica de las zonas de producción de biomasa y las industrias de transformación de ésta.

En cuanto a los tipos de cultivos energéticos, se pueden clasificar en función del origen de la biomasa o de su destino final. Así, atendiendo al primer criterio, los cultivos energéticos se pueden clasificar en agrícolas o forestales, mientras que si atendemos al destino final de la biomasa, la clasificación adopta la siguiente estructura:

- Cultivos productores de biomasa lignocelulósica, apropiados para producir calor mediante combustión directa en calderas, lo que permite utilizarlos en desecación y en generación de vapor. En el área mediterránea, son los de especies leñosas cultivadas en turnos de rotación cortos, o los cultivos de especies herbáceas, entre los que destaca el cardo.
- Los que se obtienen en estado líquido, alcoholícenos, que pueden ser usados como carburantes de los motores de combustión interna, como los aceites vegetales con diferentes grados de transformación y los alcoholes obtenidos por destilación.
- Cultivos de semillas oleaginosas: básicamente son cultivos de colza, soja y girasoles destinados a la obtención de aceites vegetales aptos para ser usados como carburantes en el sector de la automoción, conocidos comúnmente como biocarburantes.

Volviendo a lo expuesto en el apartado introductorio del presente capítulo, se pone de manifiesto la necesidad de una adaptación del sector agrícola a la realidad socioeconómica actual y a las nuevas exigencias de las normativas ambientales. Los cultivos energéticos responden a dichas necesidades, al ofrecer una oportunidad al agricultor para mantener sus campos, rentabilizar sus cosechas y contribuir a la lucha contra el cambio climático. Cabe resaltar que, evidentemente, los cultivos tradicionales también son aptos para el aprovechamiento energético, aunque no es ésta su finalidad, siendo los cultivos energéticos los que presentan las mayores ventajas para dicho fin. A continuación se exponen algunas de ellas:

1. Los cultivos energéticos dan como resultado la posibilidad de utilizar con fines energéticos toda la biomasa cosechable.

<sup>1</sup> Tharakan et al., 2005.

<sup>2</sup> Estas ayudas se desarrollan en los siguientes reglamentos: Reglamento (CE) nº 2237/2003 y Reglamento (CE) nº 1973/2004.

<sup>3</sup> El Real Decreto 661/2007 define cultivos energéticos como biomasa, de origen agrícola, producida expresa y únicamente con fines energéticos mediante las actividades de cultivo, cosecha y, en caso necesario, procesado de materias primas recolectadas.

2. No es necesario cumplir con exigencias de calidad alimenticia, ya que los cultivos energéticos son valorizados por el contenido energético de la biomasa producida.
3. Las especies cultivadas se adaptan a las tierras marginales o marginalizadas para los cultivos clásicos, lo que abre la posibilidad de reconversión de campos que actualmente están inactivos.
4. Los elementos minerales producidos pueden ser reciclados en los centros de transformación y reutilizados en los campos de cultivo.

### 5.7.3. Cultivos energéticos y sostenibilidad

En los últimos años, y desde diversos ámbitos, se está desarrollando un interesante debate en torno a la competencia producida entre la producción de alimentos y de biocombustibles. Algunas de las críticas que se han vertido sobre la producción de biocombustibles le atribuyen efectos negativos, tanto sociales como medioambientales: encarecimiento de los alimentos merced a la reducción de la disponibilidad de tierras cultivables para fines alimentarios, y, por lo tanto, fomento del hambre en las zonas más desfavorecidas, y generación de problemas ambientales a causa de su condición de agricultura intensiva, que produce la destrucción de hábitats naturales y potencia los monocultivos, favoreciendo la desertización (falta de garantías sobre la sostenibilidad de la producción). Por este motivo, a efectos del presente análisis, resulta necesario establecer una definición restrictiva del concepto de cultivos energéticos, condicionada por el concepto de desarrollo sostenible.

La viabilidad de la agroenergética se sustenta en la producción sostenible de la materia prima, lo que solamente se puede lograr mediante planteamientos de tipo agroindustrial, en donde exista una estrecha relación de proximidad o de propiedad entre los productores de la materia prima y los transformadores. Esto puede favorecer el desarrollo de las comarcas agrícolas, dedicando a dicha finalidad las tierras no utilizadas para las producciones agrícolas tradicionales.

Una industria agroenergética basada en el transporte a larga distancia de las materias primas obtenidas en el mercado exterior, además de tener una sostenibilidad dudosa, principalmente por el balance energético, tiene dificultades para garantizar su viabilidad económica a largo plazo por el riesgo que plantea sobre la seguridad del suministro y el precio de compra de la materia prima. De ahí que la proximidad entre la producción y la transformación sea una cuestión clave para la definición de una industria agroenergética sostenible, de forma que se asegure la rentabilidad desde un punto de vista

económico y sea aceptable desde el punto de vista social y ambiental. Entre las características indispensables que se deben cumplir para el establecimiento de las industrias agroenergéticas basándose en cultivos específicos, cabe citar<sup>4</sup>:

- Que la producción de los cultivos se realice en tierras no necesarias para la producción de alimentos. En España, en los últimos 25 años se han retirado de la producción agrícola cerca de tres millones de hectáreas, muchas de las cuales se podrían utilizar para la producción de biomasa, siempre que se buscaran las especies adecuadas.
- Que exista suficiente superficie disponible en el área considerada para garantizar el abastecimiento de materia prima a la planta de transformación.
- Que el cultivo que se seleccione esté adaptado a las condiciones edafoclimáticas de la zona elegida y que la naturaleza de la biomasa que se produzca sea adecuada para su utilización como materia prima para la fabricación del tipo de biocombustible deseado.
- Que el proceso global tenga un balance energético positivo, es decir, que la energía neta contenida en el biocombustible producido sea superior a la gastada en el cultivo y en la obtención de los biocombustibles.
- Que no contribuyan a la degradación del medio ambiente, de tal forma que el balance medioambiental producido por el cultivo sea mejor que el que se produciría si la tierra no estuviese cultivada o fuera ocupada por un cultivo tradicional.
- Para las zonas en las que el agua sea un factor limitante, será necesario seleccionar especies con una alta eficiencia hídrica.

### 5.7.4. Desarrollo de los cultivos energéticos: una condición necesaria para el desarrollo del sector de la biomasa

El desarrollo de la producción y uso comercial de los cultivos energéticos es en estos momentos uno de los objetivos más ambiciosos dentro de las políticas sobre energías renovables en España y en la Unión Europea.

En el año 1999, España aprobó su primer Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010. El principal objetivo propuesto consistía en cubrir al menos el 12% del consumo total de energía con fuentes renovables para el año 2010. Este plan fue revisado, y el resultado de dicha revisión lo constituye el actual Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2005-2010, que trata de corregir las desviaciones y replantear los objetivos del anterior, siendo la biomasa una de las fuentes de energía renovable que queda más lejos de lograr los objetivos establecidos, tal y como puede apreciarse en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Grado de desarrollo en 2007 en términos de potencia/energía (usos térmicos).

Usos de la energía	Unidad	Objetivos de incremento				Realizado				Grado de desarrollo (%)	
		2005	2006	2007	2005-2010	2005	2006	2007	Acumulado 2005-2007	2007 s/Objetivo 2007	Acumulado a 2007 s/Objetivo 2010
<b>Usos térmicos (ktep)</b>											
Biomasa	ktep	50	80	85	583	16	40	15	71	17,6%	12,2%
Solar térmica de baja t <sup>a</sup>	ktep	11	16	41	325	8	12	19	39	47,1%	12,2%
Superficie (1.000 m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	148	211	531	4.200	107	154	250	511	47,1%	12,2%

Fuente: La energía en España 2008, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e IDAE.

<sup>4</sup> Jesús Fernández: "Potencial agroenergético de la agricultura española", en *Revista Ambienta* (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), 2009.

Una de las principales barreras para alcanzar los objetivos establecidos ha sido la escasa producción de cultivos energéticos, de los que dependen en gran medida los sectores de los biocarburantes y la biomasa para fines eléctricos. De ahí que, aunque se aproveche toda la biomasa residual disponible, sin el desarrollo de los cultivos energéticos resulta imposible alcanzar los objetivos fijados.

No obstante, las últimas disposiciones sobre las tarifas eléctricas del “régimen especial” han despertado el interés del sector industrial para la generación eléctrica a partir de biomasa procedente de cultivos energéticos, hecho que se demuestra por la cantidad de iniciativas de desarrollo de este tipo de cultivos que están surgiendo en el territorio nacional. Asimismo, se están llevando a cabo importantes experiencias piloto centradas en la potenciación de la industria agroenergética, y en especial de los cultivos energéticos.

Es de resaltar, en este sentido, la necesidad de que las autoridades agrarias de todos los niveles potencien el desarrollo de la agroenergética por ser un campo propio del sector agrario. Una implantación ordenada con criterios técnicos sostenibles puede suponer una revolución para el mundo rural, ofreciendo nuevas oportunidades al desarrollo agrario y la creación de empleo verde.

### 5.7.5. Experiencias piloto

A continuación se describe uno de los proyectos pilotos más ambiciosos que se está desarrollando en España para la potenciación del sector agroenergético.

Experiencia Piloto: “Desarrollo, demostración y evaluación de la viabilidad de la producción de energía en España a partir de la biomasa de cultivos energéticos” Proyecto singular estratégico-cultivos energéticos (“On cultivos”)

El Grupo de Agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, por encargo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, está realizando un estudio para evaluar el potencial de producción de biomasa mediante cultivos energéticos en el territorio español. La fecha de finalización prevista es 2011. Su objetivo es analizar el potencial agroenergético tanto de las comunidades autónomas y provincias de forma conjunta, como de las comarcas agrarias<sup>5</sup>.

Este estudio surge de la necesidad de análisis de una emergente actividad agraria, la agroenergética, que supone una esperanza para impulsar el desarrollo rural mediante la creación de agroindustrias energéticas. Este tipo de industrias están especializadas en la producción de biocombustibles a partir de biomasa procedente de cultivos energéticos cultivados en las inmediaciones de los centros de producción.

El proyecto cuenta con 32 participantes, entre los que se encuentran empresas, universidades, centros de I+D, entre otros organismos, y un presupuesto total de 62 millones de euros distribuidos a lo largo del período 2005-2012. El Proyecto singular estratégico-cultivos energéticos se estructura en torno a cuatro gran-

des áreas de actividad, que integran un total de 13 subproyectos. Las áreas de actividad son las siguientes:

- Área 1. Producción de biomasa de los cultivos.
- Área 2. Utilización energética de la biomasa.
- Área 3. Elaboración y evaluación de los análisis de ciclo de vida energético, económico y medioambiental de las cadenas energéticas de los cultivos en fase de demostración.
- Área 4. Actividades de difusión y explotación de los resultados.

Los resultados del Proyecto van a aportar la información necesaria para la toma de decisiones a cualquier nivel, tanto técnico como político y legislativo, en torno a la implementación comercial sostenible de estos cultivos.

De entre los posibles cultivos energéticos que podrían desarrollarse, el estudio se centra en los de tipo lignocelulósico, por ser los más productivos en biomasa (se utiliza toda la biomasa cosechable), los que ofrecen una mayor variabilidad natural y plasticidad, los que requieren menos inputs y los que más fácilmente pueden adaptarse a las condiciones edafoclimáticas de las superficies agrícolas disponibles<sup>6</sup> (Tabla 5.6).

**Tabla 5.6.** Estimación de la cantidad de biomasa lignocelulósica potencialmente producible en las tierras de barbecho disponibles en las diversas comunidades autónomas y su potencial energético.

Comunidades autónomas	Superficie considerada (ha)	Producción potencial de biomasa lignocelulósica (Tms)	Potencial energético (tep)
Andalucía	578.775,00	6.122.802,23	2.383.935,28
Aragón	563.345,00	5.513.136,67	2.196.607,61
Asturias	0,00	0,00	0
Baleares	41.493,00	596.013,86	224.876,21
Cantabria	312,00	2.715,22	1.143,38
Castilla-La Mancha	1.201.495,00	12.747.899,64	4.901.429,61
Castilla y León	626.833,00	6.457.518,41	2.513.957,93
Cataluña	70.188,00	1.064.289,69	419.295,88
Comunidad Valenciana	119.559,00	1.675.834,13	691.667,76
Extremadura	249.800,00	2.050.530,72	802.405,40
Galicia	18.421,00	261.056,43	114.637,68
La Rioja	27.598,00	398.962,74	159.970,15
Madrid	96.074,00	1.081.522,66	411.296,43
Murcia	269.812,00	1.553.907,90	652.616,48
Navarra	92.617,00	1.505.216,33	579.067,00
País Vasco	8.906,00	174.284,85	68.811,04
<b>Total</b>	<b>3.965.228,00</b>	<b>41.205.691,48</b>	<b>16.121.717,85</b>

Fuente: Grupo de Agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Este proyecto, pionero en Europa, consiste, primero, en la siembra a gran escala de cultivos considerados energéticos, fundamentalmente brassica carinata (colza), para estudiar su comportamiento y utilización de la biomasa lignocelulósica producida en la generación de energía eléctrica.

El objetivo general del Proyecto singular estratégico “On cultivos” es la promoción de la obtención de energía a partir de la biomasa de cultivos energéticos en España a través del desarrollo, definición y difusión de las condiciones que deben darse a nivel técnico, económico y medioambiental que posibiliten su implantación comercial sostenible. El objeto final es situar la producción de

<sup>5</sup> Unidades espaciales con carácter uniforme desde el punto de vista agrario, representan la unidad natural para la instalación de agroindustrias energéticas. El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino considera que el territorio español está dividido en 326 comarcas agrarias.

<sup>6</sup> Se entiende por tierras disponibles las superficies que actualmente se encuentran en barbecho.

energía en España a partir de biomasa de cultivos específicos, desde su actual situación de muy bajo desarrollo, hasta un estado precomercial, definiendo y contribuyendo a crear las condiciones que promuevan el mercado de esta alternativa.

Por todo lo mencionado, el Proyecto singular estratégico cultivos puede considerarse como un proyecto estratégico para el cumplimiento de los objetivos establecidos en materia de aprovechamiento energético de la biomasa en España y en la propia Unión Europea, en la que se espera que pueda servir de referencia para el desarrollo de la alternativa considerada.

#### 5.7.6. Potencial de generación/reconversión de empleos de la agricultura tradicional a los cultivos energéticos

El desarrollo de cultivos energéticos a gran escala supone el despliegue de una nueva actividad económica, lo que evidentemente se traduce en un motor de generación de empleo. No obstante, y dada la situación que está atravesando el sector de la agricultura tradicional, los cultivos energéticos se presentan como una gran oportunidad para la reconversión de dicho sector, promoviendo nuevos cultivos que se adapten a las condiciones edafológicas del terreno, que permitan la puesta en valor de terrenos actualmente infraexplotados y que aporten un valor añadido al tradicional sector agrícola centrado en el aprovisionamiento de alimentos.

Considerando las tierras en barbecho de las comunidades autónomas y su producción potencial de biomasa lignocelulósica, se estima un potencial de empleo de casi 60.000 puestos de trabajo relacionados con la implantación de cultivos energéticos en

dichas tierras de barbecho. Estos puestos de trabajo podrían ser ocupados por trabajadores del sector agrario en fase de reconversión hacia la agroenergética, o por nuevos trabajadores que se incorporarían al sector. En el caso de que los agricultores optasen por sustituir sus cultivos tradicionales por energéticos, el número de empleos generados por esta actividad económica aumentaría considerablemente (Tabla 5.7).

**Tabla 5.7.** Estimación de la cantidad de biomasa lignocelulósica potencialmente producible en las tierras de barbecho disponibles en las diversas comunidades autónomas y su potencial de generación de empleo.

Comunidades autónomas	Producción potencial de biomasa lignocelulósica (Tms)	Potencial de generación de empleo
Andalucía	6.122.802,23	8.747
Aragón	5.513.136,67	7.876
Asturias	0,00	0
Baleares	596.013,86	851
Cantabria	2.715,22	4
Castilla-La Mancha	12.747.899,64	18.211
Castilla y León	6.457.518,41	9.225
Cataluña	1.064.289,69	1.520
Comunidad Valenciana	1.675.834,13	2.394
Extremadura	2.050.530,72	2.929
Galicia	261.056,43	373
La Rioja	398.962,74	570
Madrid	1.081.522,66	1.545
Murcia	1.553.907,90	2.220
Navarra	1.505.216,33	2.150
País Vasco	174.284,85	249
<b>Total</b>	<b>41.205.691,48</b>	<b>58.865</b>

**Fuente:** Grupo de Agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid y elaboración propia.

#### 5.7.7 Análisis DAFO del sector

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elevada inversión inicial</b> De acuerdo con los principios de la agroenergética, la materia prima ha de producirse cerca de las industrias transformadoras. Este tipo de industria precisa una elevada inversión inicial, que supone una barrera para su difusión en el territorio nacional y, por tanto, para el desarrollo de los cultivos energéticos.</li> <li>• <b>Necesidad de investigar y desarrollar técnicas de cultivo y recolección</b> Dada la escasa experiencia en cultivos energéticos de España, el desarrollo de este tipo de cultivos se ve ralentizado por la necesidad de identificar y mejorar las especies más adecuadas a las condiciones edafológicas del terreno, y aprender las correspondientes técnicas de cultivo y recolección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Falta de estabilidad tarifaria</b> La inestabilidad tarifaria es otro limitante claro de la inversión, ya que supone un riesgo alto para los inversores, al no garantizar umbrales de rentabilidad a medio plazo, lo que frena el crecimiento del sector.</li> <li>• <b>Implantación en países en desarrollo, competencia con la producción de alimentos</b> Ante la falta de un suministro de materia prima suficiente, las industrias agroenergéticas podrían recurrir a la adquisición de materia prima en países en desarrollo, reabriendo la polémica de competencia con los cultivos alimenticios y frenando el desarrollo de los cultivos energéticos en España.</li> <li>• <b>Dependencia de subvenciones públicas e incertidumbre sobre las futuras asignaciones presupuestarias</b></li> </ul>

<sup>7</sup> El cálculo de empleos se ha realizado sobre la base de estimaciones de generación de empleo por tonelada de biomasa (CIEMAT): un empleo cada 600-800 toneladas de biomasa en base seca.

## FORTALEZAS

- **Fortalecimiento del sector agrícola en la económica nacional**  
Los cultivos energéticos constituyen un elemento clave para reforzar el papel del sector agrícola en la estructura económica global.
- **Aprovechamiento de tierras abandonadas**  
La tendencia al abandono de las tierras por la baja rentabilidad del sector agrícola podría moderarse ante la posibilidad del desarrollo de cultivos energéticos.
- **Producción descentralizada**  
La dispersión de los cultivos y, por tanto, de la producción energética por todo el territorio nacional reduciría el grado de vulnerabilidad que tienen las grandes instalaciones productoras de energía según el modelo de planificación energética convencional.
- **Aseguramiento del abastecimiento de materia prima a la fabricación de biocombustibles**  
Los cultivos energéticos permiten asegurar el abastecimiento sostenible de biomasa, uno de los principales problemas actuales de la producción de biocombustibles.
- **Colaboración activa del sector en la lucha contra el cambio climático**  
El desarrollo de los cultivos energéticos permite incrementar la producción de biocombustibles y la generación de energía a partir de biomasa, lo que se traduce en una disminución de la dependencia energética del exterior y de las emisiones de gases de efecto invernadero.

## OPORTUNIDADES

- **Directiva Europea de Renovables (Directiva 2009/28/CE)**  
Esta Directiva, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece como objetivos para España para el año 2020 que el 20% de la energía primaria final y el 10% de la utilizada en el transporte procedan de fuentes renovables.
- **Plan de Energías Renovables de España 2005-2010**  
El Gobierno ha apostado fuertemente por el sector de las energías renovables como un sector estratégico, tanto desde el punto de vista económico como de la independencia energética. En este contexto, la biomasa, y en especial los cultivos energéticos, adquiere un papel fundamental para alcanzar los objetivos marcados.
- **Reconversión del sector agrícola tradicional**  
El desarrollo de los cultivos energéticos permite diversificar el sector agrícola hacia nuevas actividades que le doten de rentabilidad.
- **Impulso del desarrollo rural**  
Dado que son las áreas rurales las que cuentan con el potencial de desarrollo de los cultivos energéticos, serán ellas las que se beneficien fundamentalmente de los nuevos empleos generados en torno a la producción y explotación de cultivos energéticos, favoreciendo su reactivación económica y social.
- **Evolución del mercado del petróleo**  
El encarecimiento del petróleo en el corto plazo es uno de los principales incentivos para el crecimiento de actividades de producción de combustibles alternativos.
- **Acuerdos internacionales en materia de lucha contra el cambio climático**  
La sustitución de las energías convencionales por energías renovables constituye una de las piezas clave en las políticas y acuerdos internacionales en materia de lucha contra el cambio climático.

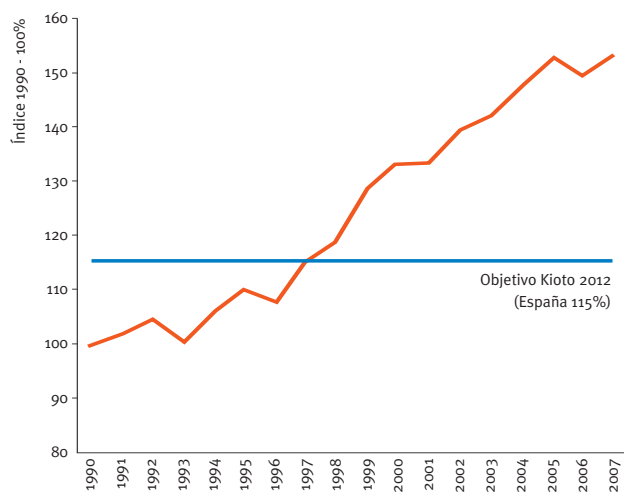


## 5.8. Sector del automóvil

### 5.8.1. Introducción

El crecimiento económico experimentado por España en las últimas décadas ha dado lugar a un incremento continuado y significativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> (Figura 5.5). Este hecho compromete seriamente el logro de los objetivos establecidos para el año 2012 en el marco del Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático.

**Figura 5.5.** Evolución de emisiones totales de gases de efecto invernadero en España respecto al objetivo Kioto 2012 (CO<sub>2</sub> equivalente).



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del MARM en *El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2008*.

El sector del transporte, y en especial el transporte por carretera, es uno de los principales emisores de CO<sub>2</sub> y otros gases tóxicos para el medio ambiente. A pesar de ello, hay que hacer notar que durante las últimas décadas la industria del automóvil ha logrado notables avances para reducir los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de su producto, desde las materias primas utilizadas en la fabricación del vehículo hasta su gestión como residuo al final de su vida útil, gracias a la introducción de innovaciones tecnológicas que mejoran la eficiencia energética de los motores y reducen el consumo. No en vano, según datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC), los vehículos fabricados hoy producen un 95% menos de emisiones que los producidos en 1970.

Pero, a pesar de los importantes avances conseguidos en la ecoeficiencia de los vehículos de motor entre 1970 y la actualidad, el mucho más rápido crecimiento del número de unidades en circulación hace que el problema de sostenibilidad creado por el transporte por carretera siga acrecentándose, dado que el combustible del que se abastecen los automóviles sigue procediendo del petróleo, por lo que su impacto ambiental y participación en las emisiones de CO<sub>2</sub> ha seguido aumentando ostensiblemente. De ahí que el sector se enfrente al reto de buscar sistemas de propulsión y combustibles alternativos que permitan la necesaria reducción en términos absolutos, no sólo relativos, de los gases de efecto invernadero generados por el transporte por carretera.

En esta línea de mejora se sitúan los motores eléctricos, los vehículos híbridos y los que utilizan biocombustibles, gases licuados y combustibles sintéticos. El desarrollo de estas tecnologías de menor impacto ambiental hace de este sector uno de los de mayor potencial de reconversión en pro de la sostenibilidad. Pero hay que entender que esto sólo supone el inicio de una nueva trayectoria tecnológica en el sector de la automoción, guiada por el principio de ecoeficiencia, que, por mediación del aprendizaje y los rendimientos crecientes que le son propios, irá incrementando tanto la eficiencia ambiental como disminuyendo el coste de producción. Una sucesión de generaciones de vehículos cada vez más eficientes ambiental y económicamente verá la luz. En la medida en que este proceso es generador de rendimientos crecientes conforme madura el nuevo paradigma tecnológico, se acelerará la sustitución de los productos de las viejas generaciones de automóviles (tanto del antiguo como del nuevo paradigma tecnológico) y el empleo verde no sólo avanzará en sus resultados ambientales, sino también en su difusión dentro del sector.

**Comisión Europea:** “La intención de los gobiernos de los 27 y los ministros europeos de Competitividad es la de que en una década los coches eléctricos representen el 10% del parque automovilístico europeo; ahora hay 5.000 en toda la Unión Europea, y se ha presentado el proyecto Green Car (coche verde) como una gran oportunidad industrial, económica, medioambiental, energética y tecnológica para Europa... La Comisión Europea ya tiene el encargo de elaborar una estrategia común para estimular la fabricación y el consumo y para armonizar su implantación en los 27 Estados de la Unión Europea. La Comisión Europea ya puso en marcha en noviembre de 2008 la llamada Green Cars Initiative, con la que pretendía dar un impulso a la recuperación económica de Europa, apoyar a la industria automovilística, que genera un gran número de puestos de trabajo, y responder a las exigencias medioambientales propuestas por la propia Unión Europea. Con esa iniciativa, la Comisión ha prestado apoyo financiero a la investigación de nuevas tecnologías y se han concedido préstamos desde el Banco Europeo de Inversiones”.

### 5.8.2. El sector del automóvil en España

El sector del automóvil en su sentido más amplio agrupa actividades muy diversas, que van desde la fabricación de vehículos automóviles y la producción de piezas, componentes y módulos para automoción, hasta la financiación, seguros y otros servicios asociados o el reciclaje de automóviles. Para el presente análisis acotaremos el sector a tan sólo las dos actividades productivas principales: la fabricación de vehículos automóviles y la producción de piezas, componentes y módulos para la automoción. Consideramos sólo estas actividades, ya que en ellas se centrará la transformación asociada al cambio tecnológico informado por criterios ambientales.

El sector de la automoción se considera una de las principales actividades de la economía española, tanto por su peso en el PIB (alrededor del 6%), como por su participación en el empleo, estimada en un 9% de la población activa<sup>1</sup> (conside-

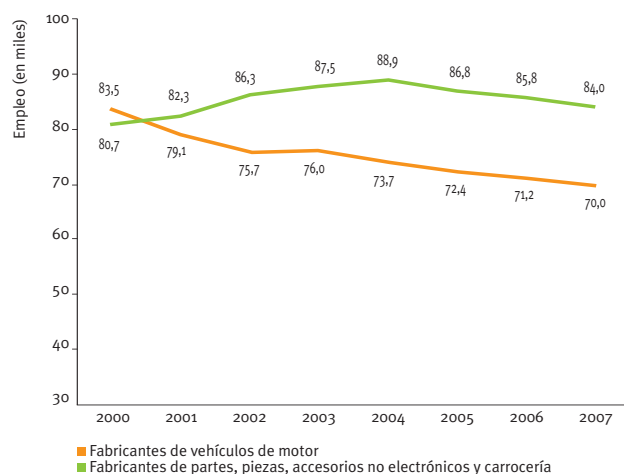
<sup>1</sup> ANFAC, Memoria Anual 2008.

rando tanto empleos directos como indirectos para el 2007, se reduce hasta el 8,7% en 2008 por los efectos de la crisis). A pesar de su relevancia e importancia en la economía española, este sector se considera uno de los sectores más frágiles en el corto y medio plazos (Figura 5.6).

Su fragilidad deriva, fundamentalmente, de la progresiva pérdida de competitividad relativa de la industria española del automóvil en el mercado mundial. Las principales razones para la instalación de numerosos fabricantes en España a mediados de los ochenta fue el amplio potencial de crecimiento del mercado interno de automóviles y la mano de obra barata comparada con los demás países productores europeos. Dos décadas después, el panorama es muy diferente. El incremento de los niveles salariales en España ha transferido el interés de los fabricantes hacia otros países emergentes (de Europa del este y China, por ejemplo), donde la mano de obra resulta relativamente más barata.

Por otro lado, este sector es sumamente sensible a los cambios de los ciclos económicos y se ve muy afectado por las crisis económicas y las restricciones crediticias que determinan la caída de la demanda de estos bienes. El 85% de la producción española de automóviles se exporta (datos de ANFAC, 2008) principalmente al mercado europeo, por lo que la crisis económica mundial iniciada en el año 2008 ha repercutido seriamente en el sector. Según datos de la Organización Internacional del Trabajo, las ventas de automóviles en España cayeron un 50% en el año 2008, lo que se tradujo en una caída estimada del empleo de un 7%<sup>2</sup> y la aplicación de expedientes de regulación de empleo en 13 de las 18 plantas de fabricación de vehículos existentes, que afectaron a 26.557 trabajadores tan sólo en el 2008. Considerando a las empresas de fabricación de componentes, la caída ha sido aún más acusada.

**Figura 5.6.** Evolución del empleo en las actividades analizadas del sector del automóvil.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Industrial de Empresas-INE.

En este contexto, la recuperación del sector y su futuro dependerán de las mejoras en la productividad y la búsqueda de posicionamiento en productos más sofisticados y de mayor desarrollo tecnológico.

### 5.8.3. Transformación verde del sector de la automoción y reconversión del empleo

El nuevo enfoque de la industria del automóvil, sustentado en la ecoeficacia y la sostenibilidad ambiental, viene impulsado por factores tanto de carácter socioambiental como económico. El compromiso ambiental a nivel mundial, como se ha puesto de manifiesto con la ratificación de acuerdos internacionales en materia de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, como el Protocolo de Kioto, la normativa a nivel europeo (Directiva 2003/30/CE relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, etc.), y nacional para el control y prevención de la contaminación o los programas nacionales (Plan de Acción del Ahorro y la Eficiencia Energética, Plan Integral de Automoción, Plan de Competitividad del Sector de la Automoción, etc.), configura el marco de actuación ambiental del sector. Su adaptación a este marco pasa por una reorientación de la industria del automóvil hacia la excelencia tecnológica y ambiental, principalmente en lo referente a la adaptación a fuentes alternativas de energía.

Desde el año 1993, la Unión Europea regula, a través de las normas europeas sobre emisiones, los límites aceptables para las emisiones de gases de combustión de los vehículos nuevos vendidos en los Estados miembros de la Unión Europea. Las normas de emisión se definen en una serie de directivas de la Unión Europea con implantación progresiva, que son cada vez más restrictivas (actualmente la Norma vigente es la Euro 5 para los vehículos turismos). Este conjunto de normas ha obligado a la industria del motor a realizar cambios considerables en los diseños de sus coches para reducir las emisiones de gases contaminantes, acelerando considerablemente el proceso de innovación en el sector.

Este escenario normativo, junto con el previsible agotamiento de las reservas de petróleo y su creciente coste de obtención, con el consiguiente encarecimiento de los combustibles de automoción tradicionales, están siendo los principales generadores de un nuevo mercado de vehículos más ecológicos, siendo precisamente las empresas que antes se incorporan a su producción las que mejor se posicionarán en este mercado de prometedor futuro. En definitiva, una posición avanzada en el desarrollo de tecnologías ambientales se traducirá en una posición ventajosa en el mercado futuro del automóvil.

Uno de los instrumentos utilizados por el sector para mejorar la eficiencia de los vehículos, y que le ha permitido avanzar más rápidamente en las reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los automóviles, han sido los acuerdos voluntarios. Ya en 1998 los fabricantes de vehículos negociaron con las autoridades de la Unión Europea un acuerdo voluntario para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos nuevos. Actualmente, en España, a través de diversos planes y programas (Plan de Acción del Ahorro y la Eficiencia Energética, Plan Integral de Automoción), se están impulsando acuerdos con el sector para desarrollar un proyecto piloto de introducción de vehículos eléctricos, primando la producción en territorio español. Este proyecto, que se desarrollará en colaboración con las

<sup>2</sup> Aplicando la pérdida de 4.943 puestos de trabajo (ANFAC, Memoria Anual 2008, p. 31) a la cifra de empleo 2007 del INE para el CNAE 341.

comunidades autónomas y las entidades locales, se marcará como objetivo disponer de un millón de vehículos eléctricos e híbridos en 2014. Esto ha hecho que algunos fabricantes de automóviles en España ya hayan manifestado su interés en desarrollar nuevos modelos ecológicos en nuestro país, más aún, algunos están estudiando la viabilidad de fabricar vehículos eléctricos en sus plantas.

En este contexto, la crisis ha servido como detonante para acelerar cambios y la búsqueda de opciones en una nueva senda, que tiene como meta reestructurar y dirigir los esfuerzos hacia el posicionamiento de la industria de la automoción

española en los nichos de mercado más prometedores relacionados con los productos ecológicos.

Con el objetivo de mantener activas las unidades productivas del sector de la automoción en España y frenar su caída en el empleo, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha diseñado el Plan Integral de Automoción (febrero de 2009). Una de las líneas estratégicas principales del sector es su renovación tecnológica hacia coches más ecoeficientes, ecoeficaces y sostenibles. En este sentido, se destacan los siguientes planes o programas propuestos como parte del Plan Integrado de Automoción, resumidos en la Tabla 5.8.

**Tabla 5.8.** Líneas de trabajo del Plan Integral de Automoción 2009 asociadas al desarrollo del mercado ecológico.

Programa (presupuesto en millones de euros)	Objetivos	Medidas
Plan de Competitividad del Sector de Automoción (800 millones de euros)	Fomentar las inversiones necesarias para: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Optimizar los procesos de producción: eficiencia energética, sostenibilidad, uso de recursos, sistemas avanzados de producción, optimización logística de aprovisionamiento y distribución, a nivel empresa</li> <li>· Reorientar la producción hacia vehículos de mayor valor añadido, más sostenibles y más seguros</li> </ul>	Apoyo financiero para ejecutar planes empresariales de mejora de competitividad, que comprendan las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Inversiones para la mejora de procesos</li> <li>· Inversiones para la industrialización de nuevos productos</li> <li>· Formación de personal técnico</li> <li>· Implantación de sistemas avanzados de producción, incluidos sistemas de gestión logística avanzada</li> </ul>
Impulso al vehículo híbrido-eléctrico (10 millones de euros)	Fomentar la adopción en el mercado de nuevas tecnologías de propulsión eléctrica. Lograr que en el año 2014 exista en el parque automovilístico español un millón de vehículos híbridos-eléctricos Impulsar el desarrollo en España de la industria que haga posible la oferta de estos vehículos	<i>Demanda:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Proyecto MOVELE: proyecto piloto para la demostración de la viabilidad técnica, energética (infraestructuras) y económica</li> <li>· Introducción de 2.000 vehículos hasta el 2010 en entornos urbanos</li> <li>· Creación de infraestructura de recarga</li> </ul> <i>Oferta:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Industrialización: Plan de Competitividad del Sector de Automoción</li> <li>· Desarrollo de tecnologías de propulsión: Plan Nacional I+D+i 2008-2011</li> </ul>
Plan VIVE (1.200 millones de euros)	Incentivar la demanda y favorecer la renovación del parque automovilístico español hacia vehículos de menores emisiones, más innovadores y que mejoren la seguridad	Apoyo financiero a las operaciones de adquisición de vehículos que reúnan las condiciones del Plan, cuando se sustituyan vehículos de antigüedad superior a 10 años
Ayuda directa a la I+D+i en el sector de automoción (420 millones de euros)	Fomentar en las empresas del sector los desarrollos tecnológicos en determinadas áreas que sirvan de base para garantizar su competitividad futura	Instrumentos de apoyo financiero a la realización de proyectos de I+D+i en el sector de automoción y a la constitución de empresas de base tecnológica previstos en el Plan Nacional de I+D+i 2008-2011
Financiación del Banco Europeo de Inversiones	Asegurar que el impacto de la "Iniciativa Europea de Transporte Limpio" sobre el sector de automoción en España sea el máximo posible	Apoyo al acceso de empresas españolas al programa de financiación del Banco Europeo de Inversiones para realizar inversiones de I+D+i en materia de reducción de emisiones y eficiencia energética

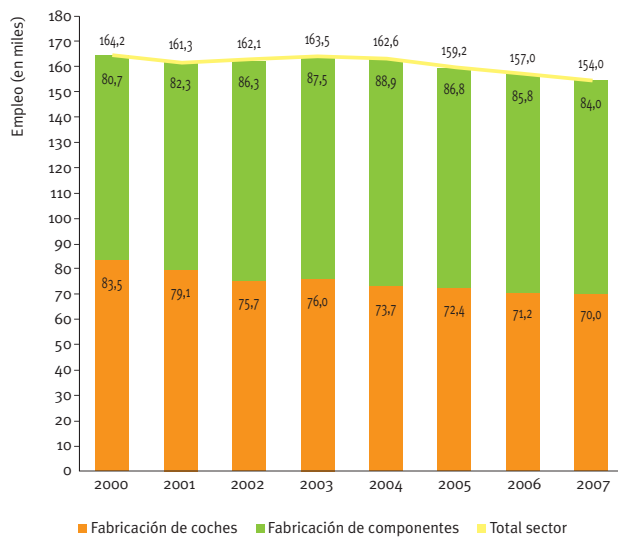
**Fuente:** Elaboración propia.

Todas estas actuaciones apoyan, y hacen prever, una significativa transformación del sector en una actividad comprometida con el desarrollo sostenible y, por tanto, creadora de empleo verde. En este contexto, y dada la importancia estratégica del sector para la economía española en términos de peso en el PIB (6%), la exportación (13,1%) y la población activa (8,7%), dicha transformación tiene visos de convertir a la producción de automóviles en un generador de empleo verde genuino sin precedentes en la evolución de la economía verde. Y en caso de que la nueva trayectoria tecnológica se consolide en España, se garantizará la supervivencia de un cluster fundamental y estratégico para la economía nacional y cambiará la tendencia actual de destrucción de empleo del sector, es decir,

que la economía verde pasaría a convertirse en un motor fundamental del desarrollo económico, la reindustrialización y la creación de empleo en una economía inserta en una crisis de modelo de desarrollo.

La búsqueda de mayores niveles de eficiencia y mejora de la productividad ha generado una progresiva pérdida de empleo en el sector de la automoción desde el año 2003 fundamentalmente. Si a esta tendencia se le agrega el efecto de la crisis económica de los últimos dos años, la situación actual del empleo en el sector puede calificarse como grave. Tan sólo en las actividades de fabricación de vehículos de motor se estima una caída del empleo de un 7% en el año 2008.

Figura 5.7. Evolución del empleo en el sector del automóvil.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Industrial de Empresas-INE.

#### 5.8.4. Desarrollo tecnológico: una condición necesaria para la transformación del sector

Los combustibles fósiles han dominado el mundo del transporte en el último siglo. A pesar de que en dicho período surgieron competidores a este combustible, los combustibles fósiles pudieron imponerse en el mercado debido a su bajo precio, a la facilidad de la extracción y a los intereses económicos y empresariales que determinaron la dinámica económica e institucional de la época. Entre los principales obstáculos a las alternativas tecnológicas que surgieron con el paso de los años, podemos citar: coste prohibitivo, escasa independencia del vehículo, dificultades técnicas, dificultades de abastecimiento, etc.

El progresivo encarecimiento del petróleo, unido al avance tecnológico en el desarrollo de combustibles alternativos y a la cada vez mayor preocupación frente a las consecuencias del cambio climático, que está generando cambios institucionales y de política económica e industrial importantes, está creando el ambiente propicio a la irrupción de nuevas trayectorias tecnológicas susceptibles de desplazar progresivamente a los combustibles fósiles en el mundo de la automoción. Sin embargo, estas nuevas tecnologías aún están siendo perfeccionadas con el objeto de competir no sólo en el plano ambiental, sino también económico y funcional. Lo más probable es que durante un periodo de tiempo más o menos dilatado, en función de la dinámica político-institucional, estas alternativas tecnológicas compitan con la tradicional, y entre sí, hasta que alguna o algunas de ellas se impongan en el mercado.

A continuación se ofrece una descripción de las principales tecnologías asociadas a la transformación ecológica de los automóviles. Dichas tecnologías se sustentan tanto en fuentes energéticas alternativas como en medios de tracción distintos, lo que implica que la dinámica innovadora y la competencia entre tecnologías se llevará a cabo tanto en el campo de los

carburantes como de los vehículos, complicando el proceso general de cambio debido al cruce de múltiples trayectorias tecnológicas, sin olvidar el papel que en dicha competencia desempeña la inversión y los tiempos de despliegue de las infraestructuras de abastecimiento.

##### 5.8.4.1. Biocarburantes

Los biocarburantes son un subgrupo de biocombustibles caracterizado por la posibilidad de su aplicación en los actuales motores de combustión interna, de forma directa o con aditivos, realizando o no pequeñas adaptaciones en los motores. Los biocombustibles se producen a partir de materia vegetal sometida a reacciones físico-químicas.

Su utilización contribuiría a la disminución de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero a la atmósfera. Estos combustibles no emiten dióxido de azufre y sus emisiones tienen una menor concentración de partículas en suspensión, metales pesados, monóxido de carbono, hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos orgánicos volátiles, además de ser fácilmente biodegradables.

Sin embargo, el uso de biocarburantes no implica un cambio drástico en la tecnología, ya que son simplemente sustitutos o aditivos a los actuales combustibles fósiles (gasolina y gasóleo), por lo que se les ha clasificado como alternativas transitorias de corto y medio plazo.

Dentro de los biocarburantes destacan el biodiésel y el bioetanol, pues son los únicos reconocidos en España para ser utilizados en vehículos estándares. A continuación se presentan los principales biocarburantes<sup>3</sup>:

- a) Biodiésel: obtenido mediante la esterificación de aceites procedentes de semillas oleaginosas, grasas vegetales o aceites usados. Puede utilizarse puro o mezclado con diésel tradicional, pues sus densidades y cetanos son similares. Su uso es más seguro que el del diésel, ya que tiene un punto de inflamación superior al del gasóleo. Cabe destacar que en España el consumo de gasóleo es superior al de gasolina. Además, es actualmente deficitaria en diésel y excedentaria en gasolina, por lo que el desarrollo de biodiésel resulta una opción más interesante que el bioetanol.
- b) Bioetanol: obtenido mediante la fermentación de azúcar, almidón, fangos de aguas residuales o de semillas ricas en azúcares. Puede ser utilizado en mezclas con diferentes proporciones de gasolina. A partir de mezclas con proporciones del 85% de bioetanol y el 15% de gasolina, pueden requerirse algunas modificaciones del motor.
- c) Bio-ETBE: se produce mediante la mezcla de bioetanol (al 45% en volumen) e isobutileno. Puede emplearse en motores de gasolina sin necesidad de modificaciones en el motor.
- d) Biometanol: podría convertirse en una opción interesante para los vehículos propulsados mediante pilas de combustibles (con reprocesado del hidrógeno a bordo) debido a su elevado contenido en hidrógeno.
- e) Bio-MTBE: aditivo para la gasolina similar al Bio-ETBE, mediante la mezcla del biometanol (al 36% en volumen) e isobutanol.

<sup>3</sup> Bueno Olivares, José Antonio, Las alternativas al petróleo como combustible para vehículos móviles (2007) pp. 27-29.

- f) Biogás: se produce mayoritariamente a través de la fermentación anaeróbica de biomasa húmeda.
- g) Biodimetiléter: es un combustible prometedor para motores diésel debido a sus propiedades de combustión y emisión. Sus propiedades físicas son similares al gas licuado presurizado. Se puede emplear como sustituto del gas licuado presurizado, como aditivo de la gasolina o como componente para mezclas con combustibles diésel.
- h) Combustibles biosintéticos: se obtienen a partir del biogás derivado de la biomasa mediante el proceso Fisher-Tropsch, construyendo cadenas de polímeros a partir de las moléculas básicas del CO y H<sub>2</sub>. A través de este proceso se puede producir un amplio abanico de combustibles de gran calidad; sin embargo, es un proceso caro.

### 5.8.4.2. Coches eléctricos

En estos coches se sustituye el motor de combustión interna por uno o varios motores eléctricos. En los coches eléctricos puros la fuente de energía es externa, lo que limita su autonomía y requiere un cambio en los hábitos del usuario, debiendo recargar los acumuladores de energía cada día, por ejemplo, por la noche, como se realiza con los teléfonos móviles. Por otro lado, el impacto ambiental de esta tecnología dependerá de cómo se produzca la energía eléctrica utilizada para recargar los acumuladores de los coches. Es decir, si la energía eléctrica del país se produce básicamente a partir de combustibles fósiles, el impacto sólo se centrará en la eliminación de las fuentes difusas de contaminación, concentrándose las emisiones en las plantas de generación de electricidad. Si, por el contrario, las fuentes de energía del país son limpias (hidráulica, eólica o solar), la reducción del impacto será total.

La principal dificultad que suponen estos coches es su escasa autonomía y la necesidad de cambios profundos en la infraestructura de abastecimiento, por lo que se consideran una alternativa limitada.

### 5.8.4.3. Coches híbridos

Los coches híbridos surgen como solución al problema de autonomía de los coches eléctricos. Estos coches llevan dos tipos de motores, uno de combustión interna de gasolina o diésel (o biocarburantes) y uno eléctrico. El motor eléctrico funciona a baja velocidad, por ejemplo, en atascos y para aparcar, mientras que el motor de combustión interna se utiliza a velocidades mayores en grandes recorridos. El ciclo de combustión interna es aprovechado para recargar los acumuladores que permiten funcionar al motor eléctrico, internalizando la fuente de energía eléctrica dentro del coche y eliminando el problema de autonomía.

Estos coches permiten reducciones considerables de CO<sub>2</sub>, así como también altas prestaciones combinando ambos motores. Dado que dependen aún de combustibles fósiles y emiten gases de efecto invernadero, esta tecnología también se considera transicional.

### 5.8.4.4. Pila de combustible: el hidrógeno como vector de energía

Esta tecnología se basa en la canalización de la energía eléctrica liberada de la reacción entre el oxígeno y el hidrógeno

dentro de una pila de combustible. La energía eléctrica liberada se utiliza para hacer girar un motor. A diferencia de los hidrocarburos o de los biocarburantes, el hidrógeno no es un combustible, sino un vector de energía.

Aunque el proceso químico resulta sencillo, la obtención del hidrógeno resulta sumamente compleja. El hidrógeno es difícil de manipular y almacenar, ya que, en primer lugar, su estado a temperatura ambiente es gaseoso y requiere de altas presiones o muy bajas temperaturas para transformarse a su estado líquido, y, en segundo término, porque puede explotar en contacto con el aire. En consecuencia, la construcción de una red de suministro que garantice la seguridad de su distribución y uso requerirá muy altos niveles de inversión, lo que hace que esta alternativa se vislumbre como solución en el largo plazo (Figura 5.8). Es una solución que requerirá importantes avances tecnológicos tanto en la producción y manipulación del hidrógeno como de las pilas de combustión y los automóviles.

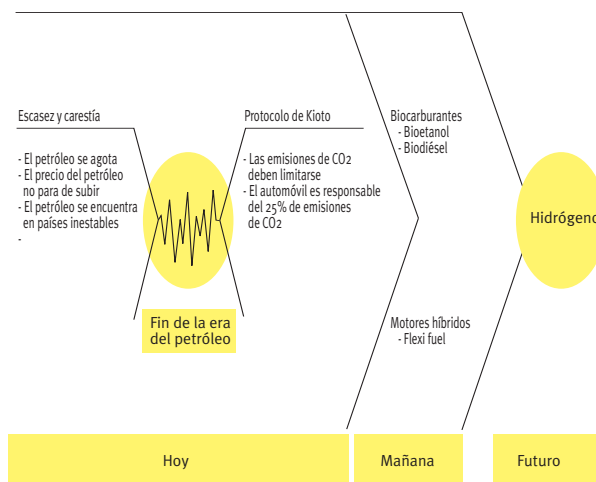
La búsqueda de soluciones a estos problemas ha hecho que algunas empresas desarrollen tecnologías que permitan captar el hidrógeno dentro del mismo automóvil a partir de la isomerización de combustibles fósiles (se separa el hidrógeno del hidrocarburo). Sin embargo, esta solución mantiene la emisión de gases, por lo que sólo se propone como una forma suave de realizar la transición hacia el uso del hidrógeno como fuente de energía.

Las principales ventajas de la pila de combustible son las siguientes:

- Alta eficiencia energética.
- Mínimo impacto de contaminación ambiental.
- Funcionamiento silencioso.

El panorama futuro aparece dominado ya no sólo por una tecnología, sino por un conjunto de tecnologías que, a la vez que compiten entre sí en el largo plazo, se complementan en el proceso de transición hacia un nuevo paradigma energético, haciendo más suave y menos traumático el cambio en el modo privado de transporte que es el automóvil.

Figura 5.8. El fin de la era del petróleo y el futuro del hidrógeno.



Fuente: José Antonio Bueno Olivares, *Las alternativas al petróleo como combustible para vehículos automotrices*.

## 5.9. Ecología industrial

### 5.9.1. Introducción

La concepción de la realidad que ha informado hasta ahora de forma dominante tanto la producción e intercambio de bienes industriales como la implantación, organización y gestión de los asentamientos productivos, ha escindido el proceso productivo y la ocupación del espacio que éste conlleva del medio natural y social en el cual se asienta. Se supone que los dos sistemas (el industrial y el medio ambiente) funcionan de acuerdo a distintos principios, sin que eso produzca disfuncionalidades de significación. Se asume que el sistema productivo se rige por los principios del mercado (oferta y demanda de bienes y recursos, y producción de valor de cambio), sin que las leyes de la naturaleza tengan nada que decir, con independencia de las restricciones que imponen a la provisión de recursos generadores de valor de cambio, lo que hace de ellas un dato del problema de asignación, no parte activa del sistema de producción.

Al razonar en estos términos, no sólo se pasa por alto el papel central de la biosfera en la generación de servicios de carácter vital, así como en la provisión de recursos y sumideros a coste nulo, sino también los problemas de trade-off que la producción industrial genera con respecto a las condiciones sanitarias del hombre y sus oportunidades de disfrutar de los bienes que de forma libre proporciona la naturaleza (paisaje, biodiversidad, armonía, relax, etc.), así como en el desarrollo de actividades alternativas con gran capacidad de generar valor (turismo sostenible, actividades industriales y terciarias exigentes en entorno y oferta residencial a personas con altos niveles de formación y capacidad de generar alto valor añadido).

Si bien un planteamiento de esta naturaleza no tiene mayores consecuencias a nivel global cuando el grado de desarrollo de las fuerzas productivas (población, tecnológica y stock de capital) es relativamente bajo y no se supera la capacidad de carga de la naturaleza, resulta sumamente peligroso cuando, como ocurre desde mediados del siglo XX, la sobrecarga es un hecho y su presión se hace acumulativa.

La actividad productiva no sólo no actúa con independencia del entorno natural, sino que su desarrollo depende de su vitalidad, productividad y calidad, de donde se infiere que si la economía tiene que seguir desarrollándose, debe ajustarse a principios que sean coherentes con las leyes, ritmos y procesos de los ecosistemas naturales. La finalidad de la ecología industrial es precisamente superar las inconsistencias de la concepción tradicional, fusionando los principios del mercado y la ecología.

La idea central es que los ecosistemas naturales proporcionen las claves en las que debe sustentarse el diseño de la organización y funcionamiento de la economía industrial, de tal suerte que los residuos sean plenamente reutilizados y reciclados, y la ubicación de las actividades se adapte al entorno natural, evitando las distorsiones generadoras de procesos de degradación ecológica y paisajística.

En el contexto del presente trabajo, la ecología industrial ha de considerarse no tanto como una fuente directa de genera-

ción de nuevos empleos, sino como una forma de concepción del proceso económico capaz de reorganizar, a medio y largo plazo, el sistema productivo con el objeto de alcanzar el residuo cero, siguiendo la lógica de funcionamiento de los ecosistemas naturales. Su objetivo no es generar una nueva actividad verde, sino convertir en verde la economía actual, cambiando, para ello, tanto la forma de funcionar y relacionarse de las actividades productivas entre sí como la forma como se integran en el territorio.

### 5.9.2. Hacia un ecosistema industrial

De acuerdo con este enfoque, el sistema industrial puede y debe funcionar como un ecosistema, con un ciclo de materiales relativamente cerrado. No sólo el diseño de los productos debe apoyarse en el análisis del ciclo del producto, buscando la minimización del impacto y la maximización de la reutilización y reciclaje de los materiales, de la forma económicamente más eficiente, sino que los residuos de unas empresas tienen que ser gestionados como subproductos y utilizados como inputs por otras empresas, buscando maximizar las complementariedades y las economías de integración. En suma, fortalecer la simbiosis entre las empresas es una de las claves de la ecología industrial.

La ecología industrial pone de relieve una de las dimensiones frecuentemente olvidadas de la trayectoria hacia la ecoeficiencia. Se trata de aquella centrada en la mejora de la eficiencia medioambiental del proceso productivo a través de cauces de acción colectiva, concretada en la reorganización de las relaciones interempresariales con el objeto de minimizar las salidas de residuos del sistema industrial y maximizar colectivamente su uso a través de los intercambios de materia y energía entre empresas. Esto necesariamente implica una ampliación de los intercambios en los que están insertas las empresas y una revisión del tratamiento de los residuos a efectos de generar flujos funcionales dentro del sistema productivo (adaptación de los residuos a las necesidades del usuario).

Desde el punto de vista de la producción y la circulación, la constitución de ecosistemas industriales supone:

- a) Una ampliación del espectro de outputs e inputs de las empresas mediante el cambio del estatus económico (valorización y conversión en mercancía) de los residuos. Esto incrementa la eficiencia medioambiental de las empresas y la valorización económica de sus residuos, aumentando el valor añadido generado.
- b) Un cambio del proceso técnico de producción, de las actitudes y de los conocimientos para transformar los residuos en inputs directamente utilizables. La consecuencia de esto es un proceso de aprendizaje conducido por los criterios de ecoeficiencia y cooperación.
- c) La diversificación del intercambio entre empresas y la generación de flujos sustentados en las complementariedades a través de los subproductos-residuos. Las oportunidades de negocio y las relaciones interempresariales se amplían y hacen más complejas, aumentando la eficiencia medioambiental y el valor añadido del sistema industrial.
- d) La disminución de los intercambios entre el sistema productivo y su entorno natural, cerrándose más el circuito de la producción y disminuyendo el impacto medioambiental

relativo a un nivel muy inferior al del sistema tradicional (Frosch y Gallopoulos, 1989).

e) La ampliación y diversificación del sistema de información que regula el mercado. Aunque la información tecnológica, precios, cantidades y gustos relativos a los procesos y productos principales de las empresas siguen siendo decisivos, el conocimiento de la oferta y demanda de residuos y las oportunidades y condiciones técnicas de su valorización pasan a ser componentes importantes del flujo de información en un ecosistema industrial.

Una variable central en los ecosistemas industriales, al igual que en los naturales, es la proximidad. Dada la relativa baja relación precio/peso de la mayoría de residuos valorizables y los problemas ecológicos que el transporte plantea, la proximidad entre productores y usuarios de residuos valorizados resulta una condición fundamental de un intercambio económica y ambientalmente eficiente. En suma, el territorio es la base, al igual que ocurre con los ecosistemas naturales, de los ecosistemas industriales, de donde se infiere que el desarrollo de la simbiosis interempresarial requiere la diversificación del sistema productivo a nivel territorial, al igual que ocurre con los ecosistemas complejos, algo que parece ir a contracorriente del sistema tradicional de producción, donde la especialización y la simplificación del sistema productivo regional constituyen la norma más que la excepción.

Pero la consolidación de un ecosistema industrial requiere algo más que una readaptación espontánea de los intercambios interempresariales. El cambio en la concepción del sistema productivo empresarial debe ir de la mano del fortalecimiento de las relaciones de cooperación, de la generación de nuevos flujos de información dentro del sistema productivo regional y de incentivos a la conversión de residuos en subproductos industriales. De todo lo anterior se infiere la necesidad de importantes cambios en las políticas públicas a nivel local, regional y estatal que estimulen la profunda transformación económica y cultural que el desarrollo de los ecosistemas industriales requiere; políticas que van desde las actuaciones dirigidas a la internalización de los costes medioambientales de los residuos hasta la política de infraestructuras industriales, pasando por la política tecnológica y la creación de un sistema de información que facilite e incentive la valorización e intercambio dentro del sistema industrial de los residuos.

### 5.9.3. Del ecosistema industrial al desarrollo ecoindustrial

La integración vía residuos que la construcción de un ecosistema industrial conlleva hace de la proximidad y el territorio dos pilares fundamentales de la estrategia. Sin embargo, la máxima expresión del papel estratégico de estas dos variables sólo se alcanza con el concepto de desarrollo ecoindustrial. En éste, a las perspectivas tecnológicas y de red empresarial, que son consustanciales con la idea de ecosistema industrial, se une la de comunidad. Con la conjugación de esta triple perspectiva, la proximidad y el territorio adquieren su pleno sentido social, toda vez que la puesta en práctica de la ecología industrial pasa a ser no sólo una cuestión de tecnología e intercambio interempresarial, sino también de implicación de la comunidad y de movilización de su potencial de desarrollo sostenible.

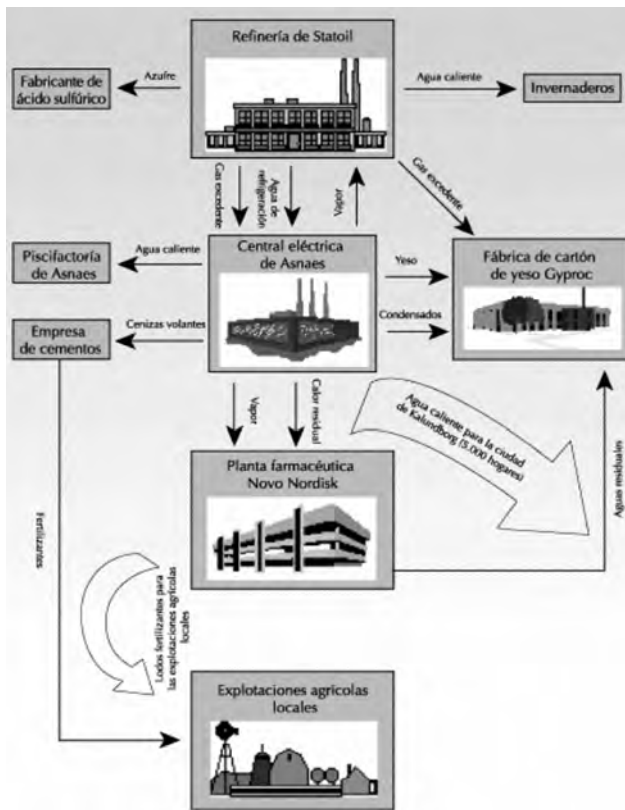
Con el desarrollo ecoindustrial lo que está en juego no es sólo la ecoeficiencia del sistema productivo, sino también la calidad de vida de la comunidad, el uso eficiente de sus recursos (humanos, naturales, culturales e institucionales, inclusión hecha de la recuperación de los espacios degradados y la valorización del territorio mediante la regeneración medioambiental de los activos naturales y espacios degradados), la creación de puestos de trabajo y la sostenibilidad económica de las actividades productivas (Schlarb, 2001). Pero lo más importante es que el desarrollo ecoindustrial sitúa a la comunidad y a los actores públicos en el centro del proceso de creación de un ecosistema industrial, haciendo de la construcción de éste un trabajo de ingeniería social.

Con la introducción de la dimensión comunitaria, la ecología industrial ha situado la interacción entre la comunidad y el sistema empresarial en el centro del discurso científico y político. El desarrollo ecoindustrial busca generar relaciones simbióticas entre empresas, el sector público y la comunidad, haciendo de la construcción de los ecosistemas industriales auténticos proyectos sociopolíticos encaminados a impulsar la cooperación entre distintos actores sociales para gestionar los recursos y el espacio de una forma más sostenible. Las técnicas, prácticas y flujos que incrementan la ecoeficiencia son simplemente los instrumentos. El elemento clave no es la tecnología, sino las relaciones entre, y la creatividad (conceptual, institucional, organizativa y tecnológica) desplegada por, los actores públicos, sociales y económicos (Schlarb, 2001).

### 5.9.4. Del desarrollo ecoindustrial a los parques y redes ecoindustriales

Las formas que hasta ahora, aunque de manera incipiente, ha adoptado el desarrollo ecoindustrial son básicamente los parques (o polígonos) y las redes ecoindustriales. Los parques ecoindustriales, que en países como Estados Unidos y Canadá, así como en no pocos países de nueva industrialización, han suscitado gran interés en los últimos años, se presentan como una poderosa herramienta de ordenación del espacio industrial. De ser experiencias aisladas de relaciones puntuales entre empresas o de desarrollo local relativamente espontáneo, como el de Kalundborg (Figura 5.9), en Dinamarca, los parques ecoindustriales están convirtiéndose en un modelo de desarrollo industrial que se debe promover desde las instancias públicas para integrar el proceso económico, el medio ambiente y el espacio con arreglo a criterios de sostenibilidad económica, ecológica y social.

Figura 5.9. Simbiosis industrial en Kalunborg.



Fuente: Edward Cohen-Rosenthal y Thomas N. McGalliard, Cornell University, 2004.

Desde una perspectiva económica, un parque ecoindustrial puede definirse como “una comunidad de empresas manufactureras y de servicios que buscan mejorar los logros medioambientales y económicos mediante la colaboración en la gestión medioambiental y de los recursos, especialmente energía, agua y materiales. Trabajando juntos, la comunidad empresarial busca un beneficio colectivo que es mayor que la suma de los que hubiesen conseguido actuando individualmente. El objetivo de un parque ecoindustrial es mejorar los resultados económicos de las empresas participantes, al tiempo que se minimiza el impacto medioambiental” (Lowe y Warren, recogido en Cohen-Rosenthal et al., 2000).

Una concepción más amplia y territorial es la que ofrece el Consejo Asesor de la Presidencia para el Desarrollo Sostenible de Estados Unidos, al definir a los parques ecoindustriales como “una comunidad o conjunto de empresas que cooperan entre sí y con la comunidad local para compartir recursos (información, materias primas, infraestructuras, energía y hábitats naturales) de forma eficiente, consiguiendo mejoras en los resultados económicos, en la calidad ambiental del entorno y en el desarrollo de los recursos humanos, en beneficio tanto de las empresas como de la comunidad local” (President’s Council on Sustainable Development, 1997).

Un parque o polígono ecoindustrial es similar a un polígono convencional, está compuesto por un conjunto de empresas contiguas, compartiendo infraestructura, servicios y gestión conjunta del espacio industrial, y cuenta con una asociación de propietarios y un gestor. Lo que lo distingue de ellos es el compromiso con la

mejora continua del medio ambiente natural y social (Schlarb, 2001), lo que necesariamente conlleva la cooperación en la gestión medioambiental y la comunicación con la comunidad local del conjunto de empresas del parque. Por comunidad se entiende aquí, a efectos prácticos, tanto a los representantes públicos como a las instituciones y organizaciones de la sociedad civil.

El objetivo fundamental del parque ecoindustrial es contribuir al desarrollo sostenible mediante la creación de empleo de calidad en empresas comprometidas con la ecoeficiencia y la competitividad. Esto implica que los logros económicos y medioambientales se sitúan en el mismo plano no sólo por razones sociales, sino porque son mutuamente autorreforzantes desde la perspectiva de la ecología industrial.

El instrumento fundamental de la política de parques ecoindustriales es la creación de redes de empresas y actores sociales y públicos que garanticen los estímulos, recursos, comunicación y mecanismos de organización colectiva necesarios para planificar un proceso industrial sostenible y los intercambios de información y de recursos que maximicen la ecoeficiencia y minimicen los costes de inversión y gestión, al amparo de las economías de escala y de integración que la acción colectiva hace posible. Para lograrlo es fundamental la organización y gestión de redes empresariales y sociales de cooperación, sustentadas en la confianza, la reciprocidad y el mutuo beneficio de los participantes. Éste es el principal cometido de las autoridades locales y regionales.

El diseño de los parques ecoindustriales enfatiza la minimización de los residuos, la conservación de la energía, el máximo uso de materiales y técnicas ecoamigables en las infraestructuras, servicios y construcción, así como la adaptación al entorno natural y social. El sesgo medioambiental del proceso de producción y la orientación a la plena valorización de los residuos atrae empresas de tecnología y servicios medioambientales y actividades de reutilización y reciclaje de materiales usados, así como, por razones de sintonía e imagen, a empresas cuyo principal distintivo es la producción “verde”. Su gestión debe sustentarse en un sistema de información que no sólo garantice la máxima eficiencia en las interacciones entre las empresas, sino también el seguimiento de los flujos de materia, energía e impactos, así como el estado de los ecosistemas y entorno ambiental (contaminación atmosférica y acuática, ruido y olores) con los que se relaciona el parque. El objetivo del sistema de gestión consiste en la minimización de residuos, embalajes, transporte y consumo de energía, la maximización de los materiales y energía renovables y la máxima economía en la provisión de servicios conjuntos. La gestión de los intercambios de residuos valorizados y valorizables con otras áreas de la región es otro de los cometidos del parque, así como facilitar el flujo de información interno y externo que maximice las oportunidades de mejora de la ecoeficiencia empresarial y colectiva.

Un ejemplo ya emblemático de parques ecoindustriales lo encontramos en el desarrollo industrial local relativamente espontáneo de Kalundborg, en Dinamarca. Se trata de un parque ecoindustrial sustentado en relaciones simbióticas (intercambio de residuos y energía) que ha comportado la reducción de las emisiones de gases invernadero. Se calcula que en el parque de Kalundborg se ahorran anualmente 30.000 toneladas de carbón, 19.000 de petróleo y las emisiones de CO2 se ven disminuidas en unas 130.000 toneladas.



ANEXOS

## ANEXO I: INSTRUMENTOS DE IMPULSO: EL PROGRAMA EMPLEAVERDE Y LA PLATAFORMA DE EMPLEO VERDE Y ECONOMÍA SOSTENIBLE

La necesidad de generar empleo está en el centro de las políticas para hacer frente a la crisis. El Programa empleaverde y la Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible tienen por misión cooperar en el desarrollo pleno de las potencialidades de la economía española en la creación de empleos verdes. Con ello, se hace frente a las consecuencias de la crisis y se facilita un cambio de modelo productivo hacia sectores relevantes orientados hacia una economía del conocimiento, baja en carbono. Un modelo centrado en actividades socialmente útiles y que posibiliten que la economía española salga fortalecida de la crisis adaptándose a los requerimientos de sostenibilidad que modelarán las economías del siglo XXI. La crisis financiera y económica ha repercutido muy negativamente en el empleo en España, que ha superado los cuatro millones de desempleados.

### Programa empleaverde

En el año 2007, la Fundación Biodiversidad (FB) lanza el Programa empleaverde, con una visión pionera del empleo verde como una nueva manera de desarrollo que garantiza el desarrollo económico y el respeto por el medio ambiente. El Programa empleaverde es la iniciativa de la FB para la mejora del empleo y el medio ambiente, en la que se integran proyectos tendentes a poner en marcha procesos de cambio relacionados con el entorno y la sostenibilidad. Con una dotación inicial de 44,1 millones de euros para el periodo 2007-2013, se plantea metas ambiciosas, como apoyar a más de 50.000 personas y fomentar la creación de unas 1.000 empresas en el sector ambiental. Y, en línea con la Ley de Economía Sostenible del Gobierno de España, el Programa promueve actuaciones para sentar las bases de un nuevo modelo centrado en la innovación, el conocimiento y la sostenibilidad energética.

Hasta la fecha, el Programa ha apoyado 80 proyectos en los que se aplica un modelo de formación-acción encaminado al impulso de nuevas actividades económicas y que busca alcanzar resultados cualitativos y cuantificables en beneficio de los trabajadores, las empresas y, por supuesto, el medio ambiente. Gracias a estos proyectos, más de 28.500 trabajadores reciben formación, mientras se colabora en la reconversión de unas 850 empresas al sector ambiental. Más de 550.000 trabajadores están participando en alguna de las cerca de 2.000 acciones que ha puesto en marcha el Programa empleaverde y los proyectos crean de por sí 260 puestos directos de trabajo.

El papel de la FB es servir de puente entre la política de empleo y la política ambiental con un doble objetivo: que el medio ambiente y la sostenibilidad sean las bases para mejores empleos y empresas más competitivas y segundo, que los trabajadores y empresas sean actores clave en la mejora del medio ambiente y en la sostenibilidad del desarrollo, con una especial atención puesta en el empleo verde en el medio rural, siguiendo los objetivos de Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural. Esta ley y su aplicación práctica a través del Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS), marcan las bases para una nueva etapa de empleo rural asociado a la conservación del patrimonio natural, cultural y paisajístico.

Los objetivos del programa son:

- Promocionar y mejorar el empleo en general y en el sector ambiental en particular.
- Aumentar las competencias y la cualificación de los trabajadores en temas ambientales y de sostenibilidad.
- Fomentar la modernización e innovación de empresas y sectores de actividad.
- Promover la creación de empresas en el sector ambiental.
- Adaptar las actividades económicas a la normativa ambiental.
- Impulsar la sostenibilidad de las actividades económicas.

### Plataforma de Empleo verde y Economía Sostenible

Plataformas de comunicación:  
línea de trabajo estratégica del OSE

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) trabaja en una Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible, dentro de la línea de plataformas de comunicación que está desarrollando.

Las plataformas de comunicación del OSE son un punto de encuentro entre las partes interesadas y los agentes económicos, sociales, sociedad civil y administraciones, con un enfoque participativo y creativo. Se trata de divulgar información con intención, de información para la innovación.

Una plataforma de comunicación se caracteriza por tener información general sobre los recursos en el ámbito de estudio, a través de aportaciones de investigación, reunión de fuentes de datos y documentos relevantes. Otra de las funciones de una plataforma de comunicación es hacer acopio de buenas prácticas y experiencias positivas de gestión, planificación y participación.

Las plataformas de comunicación son una proyección y extensión del efecto demostrativo positivo e incorporan valor añadido, experiencia y conocimiento aplicado.

Una plataforma de comunicación se puede definir, por tanto, como:

- Promoción de tecnologías de competencia ambiental, económica y social.
- Estructura abierta con iniciativas, redes y estructuras ya existentes.
- Agenda estratégica de investigación para aumentar la eficacia de la investigación en esa área.
- Participación de las empresas, de instituciones financieras y de organizaciones sociales, sindicatos y organizaciones ecologistas.
- Colaboración público-privada para mejorar la transferencia tecnológica a los países en desarrollo.
- Estrategia y desarrollo de formación.

### Objeto y misión de la Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible

La Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible del OSE tiene por objeto el estudio, la divulgación y la promoción de las actividades favorables a la creación de empleos verdes en el marco de una economía sostenible.

Naciones Unidas ha lanzado el mensaje de que para hacer frente a la crisis financiera, el desempleo y el cambio climático necesitan un Green New Deal, un nuevo acuerdo verde, y reorientar la actividad económica hacia la economía verde, que creará nuevos empleos en todo el mundo.

La Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible es un lugar de encuentro de todas las instituciones y entidades públicas y privadas, empresas, asociaciones empresariales, organizaciones sindicales, fundaciones y organizaciones no gubernamentales interesadas en la promoción de los empleos verdes, decentes y sostenibles en todos los sectores de actividad de la economía. Tiene como principales objetivos:

1. Reunir la información y el conocimiento disponible respecto a los empleos verdes en todos los ámbitos sectoriales y territoriales (locales, autonómicos, españoles, europeos e internacionales).
2. Realizar investigaciones, estudios, informes y publicaciones sobre la materia, así como propuestas de desarrollo de planes y programas de creación empleos verdes.
3. Servir como vehículo para el intercambio de información, ideas, propuestas y experiencias relacionadas con los empleos verdes.
4. Realizar actividades, como cursos, seminarios, conferencias, jornadas, encuentros y cuantos eventos sean oportunos para facilitar el encuentro entre las personas y entidades involucradas y para promocionar la creación de empleos verdes.
5. Participar en eventos generales o sectoriales sobre economía, tecnologías, empleo y medio ambiente, nacionales o internacionales, para la divulgación y promoción de los empleos verdes y sostenibles.

#### **Organización y desarrollo**

La Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible se constituye como un proyecto del OSE que se desarrolla a través del apoyo y el trabajo en red de diferentes empresas, asociaciones empresariales, sindicatos, fundaciones y centros de investigación en las diferentes materias.

Se pretende que los diferentes ejes temáticos se puedan desarrollar y actualizar por los mejores expertos en la materia.

La Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible se centra, por una parte, en cuestiones generales, como la economía sostenible y las características del empleo verde y en otras más concretas como el programa Empleaverde, como oportunidad de financiación de proyectos,

Por otra parte, se centra en cuestiones temáticas, que inicialmente son las siguientes: renovables, energía y cambio climático, movilidad, rehabilitación y residuos. Se prevé la ampliación temática tanto para yacimientos de empleo como para reconversión de sectores en los casos en los que se pueda desarrollar una línea de trabajo, investigación y difusión de innovaciones.

Se propone que la Plataforma de Empleo Verde y Economía

Sostenible sea el vehículo a través del cual se reciban comentarios al presente informe y que se pueda elaborar una respuesta conjunta de los patrocinadores y colaboradores de la Plataforma al informe, a la vez que se le dé difusión.

## ANEXO II: ANEXO NORMATIVO

ESTRATEGIAS Y NORMATIVA DE LA UE		
Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Estrategia en favor del desarrollo sostenible</b>	<p>Esta estrategia establece un marco político a escala de la Unión Europea para permitir el desarrollo sostenible. Se basa en cuatro pilares: económico, social, medioambiental e internacional</p> <p>El objetivo de esta estrategia, que es complementaria de la Estrategia de Lisboa, es servir de catalizadora ante la opinión pública y los responsables políticos para influir en el comportamiento del conjunto de la sociedad. Se basa en medidas sobre los principales desafíos identificados, así como en medidas transversales, financiación adecuada, la participación de todas las partes interesadas y una aplicación y seguimiento eficaces de las políticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de los transportes compatibles con el medio ambiente y la salud</li> <li>· Promoción de los modos de transporte alternativos al transporte por carretera y de los vehículos menos contaminantes y menos consumidores de energía</li> <li>· Fomento de la contratación pública ecológica</li> <li>· Difusión de innovaciones medioambientales y tecnologías ecológicas y desarrollo de la información y el etiquetado adecuados de productos y servicios</li> <li>· Gestión más sostenible de los recursos naturales</li> <li>· Lucha contra la exclusión social y la pobreza</li> <li>· Educación y formación</li> <li>· Creación de un mercado con productos y servicios menos contaminantes</li> </ul>
<b>Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente</b>	<p>Cubre el período comprendido entre el 22 de julio de 2001 y el 21 de julio de 2012</p> <p>Propone cinco ejes prioritarios de acción estratégica: mejorar la aplicación de la legislación en vigor, integrar el medio ambiente en otras políticas, colaborar con el mercado, implicar a los ciudadanos y modificar sus comportamientos, y tener en cuenta el medio ambiente en las decisiones relativas al ordenamiento y gestión del territorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mejora de las normas de inspección medioambiental</li> <li>· Lucha contra los delitos ecológicos</li> <li>· Aplicación más amplia del sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales</li> <li>· Fomento de los acuerdos voluntarios</li> <li>· Promoción de la utilización de la etiqueta ecológica</li> <li>· Promoción de la contratación pública respetuosa con el medio ambiente</li> <li>· Planificación sostenible, incluida la del espacio urbano</li> <li>· Estímulo de medidas de carácter agroambiental en el marco de la política agrícola común</li> <li>· Creación de una asociación para una gestión sostenible del turismo</li> <li>· Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>· Eficiencia energética</li> <li>· Desarrollo de un comercio de derechos de emisión a escala europea</li> <li>· Mejora de la investigación en el ámbito del cambio climático</li> </ul>
<b>Séptimo Programa Marco (2007-2013): construir la Europa del conocimiento</b>	<p>Responde a las necesidades, en términos de investigación y conocimiento, de la industria, y de forma más general de las políticas europeas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Investigación en materia de salud, alimentos, agricultura y biotecnología, tecnologías de la información y la comunicación, nanociencias, nanotecnologías, materiales y nuevas tecnologías de producción, energía, medio ambiente, transporte (incluida la aeronáutica), ciencias socioeconómicas y humanidades y seguridad y el espacio</li> </ul>
<b>Protocolo de Kioto sobre el cambio climático</b>	<p>Es el instrumento más importante destinado a luchar contra el cambio climático. Contiene el compromiso asumido por la mayoría de los países industrializados de reducir sus emisiones de algunos gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento del planeta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Potenciación de la innovación</li> <li>· Desarrollo de nuevas tecnologías</li> <li>· Fomento de la sensibilización de los ciudadanos</li> </ul>
<b>Convenio de Río de Janeiro sobre la diversidad biológica</b>	<p>Su objetivo es prevenir, prevenir y atajar en su fuente las causas de reducción o pérdidas significativas de la diversidad biológica, debido a su valor intrínseco y a los valores de sus componentes medioambientales, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica</li> <li>· Investigación</li> <li>· Supervisión e intercambio de información</li> <li>· Educación, formación y sensibilización</li> </ul>
<b>Convenio de Berna</b>	<p>Conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa mediante una cooperación entre los Estados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica</li> <li>· Investigación</li> <li>· Supervisión e intercambio de información</li> <li>· Educación, formación y sensibilización</li> </ul>
<b>Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia</b>	<p>Las partes se comprometen a limitar, prevenir y reducir paulatinamente las emisiones de contaminantes atmosféricos y, con ello, a luchar contra la contaminación transfronteriza consiguiente</p>	<p>Realización de actividades de investigación y aplicación y desarrollo de un mecanismo de vigilancia</p>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica</b>	Resultado de las investigaciones efectuadas en el marco del programa "Aire puro para Europa" (Clean Air For Europe -CAFE) y de los programas marco de investigación. Fija objetivos de reducción de determinados contaminantes y refuerza el marco legislativo de lucha contra la contaminación atmosférica, mejorando la legislación comunitaria en materia de medio ambiente y la integración en las políticas relacionadas con la calidad del aire	<b>Integración en varios sectores de interés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sector de la energía en materia de producción de energía y de electricidad a partir de fuentes renovables en materia de biocombustibles</li> <li>· Transporte</li> <li>· Desarrollo rural (modernización de las explotaciones)</li> </ul>
<b>Estrategia de la UE para los biocarburantes</b>	Define el papel que podrían desempeñar en el futuro los biocarburantes Por otra parte, propone medidas que permitan fomentar la producción y el uso de los biocarburantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de la producción y distribución de biocarburantes, lo que en términos de actividades económicas y de creación de puestos de trabajo incidirá en el marco de las políticas de cohesión y de desarrollo rural</li> <li>· Fomento de la investigación y la innovación mediante el Séptimo Programa Marco de investigación</li> <li>· Creación de plataformas tecnológicas</li> </ul>
<b>Estrategia en materia de medio ambiente y salud</b>	Crea un marco que ayude a comprender mejor las relaciones de causa-efecto entre el medio ambiente y la salud, y a disponer de la información necesaria para desarrollar una política comunitaria integrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incluye desde 1995 actividades de investigación sobre medio ambiente y salud</li> </ul>
<b>Estrategia sobre el uso sostenible de los recursos naturales</b>	Disminución de las presiones sobre el medio ambiente derivadas de la producción y del consumo de los recursos naturales, sin perjudicar al desarrollo económico, es decir, respetando a su vez los objetivos que fijó el Consejo Europeo de Lisboa en materia de crecimiento económico y empleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Integración de este concepto de ciclo de vida y de impacto de los recursos en todas las políticas relacionadas con ellos</li> <li>· Análisis e investigación. Desarrollo de tecnologías ambientales</li> </ul>
<b>Estrategia sobre la prevención y el reciclado de los residuos</b>	Disminución de las presiones sobre el medio ambiente derivadas de la producción y gestión de los residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de nuevas posibilidades de gestión de los residuos para disminuir las cantidades enviadas a vertederos, recuperar más compost y energía a partir de los residuos y mejorar el reciclado</li> </ul>
<b>Estrategia temática para el medio ambiente urbano</b>	Medidas de cooperación y orientaciones para la mejora del medio ambiente urbano Garantiza una aplicación eficaz de la legislación y favorece las mejores prácticas por parte de las administraciones locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Integración de las cuestiones medioambientales en las políticas urbanas</li> <li>· Gestión medioambiental integrada, que permitirá una mejor planificación</li> <li>· Planes de transporte urbano sostenible</li> <li>· Intercambio de las mejores prácticas mediante la conexión en red de la información</li> <li>· Formación de los trabajadores de las administraciones regionales y locales en cuestiones de gestión urbana</li> </ul>
<b>Estrategia en el ámbito del cambio climático: medidas de lucha hasta 2020 y después</b>	Aplicación de las políticas existentes, en la elaboración de nuevas medidas en coordinación con las demás políticas europeas, en el refuerzo de la investigación, en el refuerzo de la cooperación internacional y en la sensibilización de los ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Potenciación de la innovación</li> <li>· Desarrollo de nuevas tecnologías</li> <li>· Fomento de la sensibilización de los ciudadanos</li> </ul>
<b>Estrategia marina. Directiva 2008/56/CE por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina)</b>	Protege y restablece los ecosistemas marinos europeos, y garantiza la viabilidad ecológica de las actividades económicas relacionadas con el medio marino de aquí al año 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Análisis económico y social de la utilización de las aguas y del coste del deterioro del medio marino. Análisis de impactos y presiones</li> <li>· Establecimiento de programas, teniendo en cuenta sus consecuencias económicas y sociales, con medidas concretas para alcanzar objetivos</li> </ul>
<b>Estrategia ambiental para el Mediterráneo</b>	Propicia un uso más sostenible de las zonas terrestres y marítimas del mediterráneo, impulsando la cooperación regional y mejorando la información a la opinión pública, y fomenta su sensibilización y su participación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reducción de la contaminación, centrada en los residuos municipales, las aguas residuales urbanas y las emisiones industriales</li> <li>· Elaboración de legislación y creación de instituciones</li> <li>· Investigación, en los ámbitos de la salud, la alimentación, la agricultura, la energía, el cambio climático, el suelo y el transporte</li> <li>· Seguimiento y gestión de la mediante indicadores</li> </ul>
<b>Estrategia para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea</b>	Desarrollo sostenible de la acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de sistemas de circulación del agua en circuitos cerrados, tecnología aplicable a las jaulas de cría de peces en alta mar, bateas y palangres para la cría de moluscos en alta mar</li> <li>· Desarrollo del mercado, la comercialización y la información</li> <li>· Mejora en la formación como factor de desarrollo</li> <li>· Introducción en la acuicultura del sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)</li> <li>· Fomento de la investigación</li> <li>· Creación de instrumentos que permitan reducir el impacto en el medio natural</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Estrategia de integración del medio ambiente en las políticas de la UE</b>	Establece un enfoque transversal de la política medioambiental para su integración en todas las políticas comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Establecimiento de estrategias de actuación en los sectores clave</li> <li>· Establecimiento de mecanismos para la puesta en práctica de estas recomendaciones y el control de su aplicación</li> </ul>
<b>Estrategia temática para la protección del suelo</b>	Prevención de la degradación del suelo, preservación de las funciones de éste y rehabilitación de los suelos degradados	
<b>Estrategia en favor de la diversidad biológica</b>	Elaboración de políticas e instrumentos comunitarios que permitan cumplir las obligaciones del Convenio de Río de Janeiro sobre la diversidad biológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica</li> <li>· Reparto de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos</li> <li>· Investigación</li> <li>· Supervisión e intercambio de información</li> <li>· Educación, formación y sensibilización</li> </ul>
<b>Estrategia forestal de la Unión Europea</b>	Mejora de la competitividad del sector forestal a largo plazo, protección del medio ambiente, mejora de la calidad de vida y aumento de la coordinación intersectorial y la comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gestión sostenible de los bosques</li> <li>· Aumento de la competitividad</li> <li>· Investigación</li> <li>· Educación y la formación en materia forestal</li> </ul>
<b>Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (Plan EETE)</b>	Acelerar el desarrollo y la implantación al mínimo coste de tecnologías con baja emisión de carbono. Este plan comprende medidas relativas a la planificación, la aplicación, los recursos y la cooperación internacional en el sector de las tecnologías energéticas	
<b>Plan de acción para un consumo, una producción y una industria sostenibles</b>	Aplicación de medidas dirigidas a mejorar el comportamiento energético y medioambiental de los productos a lo largo de su vida útil, y a fomentar la demanda y el consumo de productos de mejor calidad, creando de este modo un «círculo virtuoso»	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ampliación del campo de aplicación de la etiqueta energética</li> <li>· Promoción de la contratación pública ecológica</li> <li>· Medidas de fomento para reducir la huella ecológica del sector de la distribución y de su cadena de abastecimiento</li> <li>· Mejora de la eficiencia del uso de recursos (generar más valor con menos recursos)</li> <li>· Favorecimiento de la innovación ecológica</li> </ul>
<b>Plan de actuación a favor de las tecnologías ambientales</b>	Fomento de las tecnologías ambientales con el fin de reducir la presión sobre los recursos naturales, mejorar la calidad de vida de los europeos y favorecer el crecimiento económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumento de los programas de investigación, demostración y difusión</li> <li>· Creación de plataformas tecnológicas sobre las tecnologías ambientales</li> <li>· Creación de redes europeas de normalización, pruebas y control de los resultados de las tecnologías ambientales</li> </ul>
<b>Plan de acción sobre la biomasa</b>	Aumento de la demanda de biomasa, reforzamiento de la oferta, eliminación de los obstáculos técnicos y desarrollo de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Empleos directos para entre 250.000 y 300.000 personas; consecuencia del uso de la biomasa para la producción de calor, la producción de electricidad y los transportes</li> </ul>
<b>Plan de acción en favor de la biodiversidad</b>	Detención del declive de la biodiversidad y las medidas que permiten alcanzar estos objetivos hasta el 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Educación, y concienciación</li> <li>· Designación y gestión de los lugares protegidos</li> <li>· Preservación y restauración de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas en las zonas rurales de la Unión Europea no protegidas</li> </ul>
<b>Plan de acción sobre biodiversidad para la conservación de los recursos naturales</b>	Mejora o al menos mantenimiento del estado de la flora y la fauna silvestres, sus ecosistemas y sus hábitats	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Investigación para preservar la diversidad biológica</li> <li>· Creación de redes del tipo de Natura 2000</li> <li>· Asistencia económica y técnica a favor de las redes</li> <li>· Elaboración de planes de acción específicos para especies amenazadas y algunas especies cinegéticas</li> </ul>
<b>Plan de acción de la Unión Europea en defensa de los bosques</b>	Mejora de la competitividad del sector forestal a largo plazo, protección del medio ambiente, mejora de la calidad de vida y aumento de la coordinación intersectorial y la comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Optimización de la gestión sostenible y el papel multifuncional de los bosques</li> <li>· Aumento de la competitividad a largo plazo, mejora y protección del medio ambiente</li> <li>· Valoración y comercialización de bienes y servicios forestales distintos de la madera</li> <li>· Fomento del uso de la biomasa forestal para la producción de energía</li> <li>· Educación y formación en materia forestal</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Programa marco para la innovación y la competitividad (CIP) (2007-2013)</b>	Responde a los objetivos de la Estrategia de Lisboa renovada, y de fomentar así el crecimiento y el empleo en Europa	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apoyo a medidas a favor de la competitividad y de la capacidad innovadora dentro de la Unión Europea, fomentando, en particular, la utilización de las tecnologías de la información, las tecnologías ecológicas y las fuentes de energía renovables</li> </ul>
<b>Programa para las pequeñas y medianas empresas limpias y competitivas</b>	Ayuda a las pequeñas y medianas empresas a aplicar correctamente la normativa europea en materia de medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apoyo a medidas a favor de la competitividad y de la capacidad innovadora dentro de la Unión Europea, fomentando, en particular, la utilización de las tecnologías de la información, las tecnologías ecológicas y las fuentes de energía renovables</li> </ul>
<b>Programa energético europeo para la recuperación. Reglamento (CE) nº 663/2009 por el que se establece un programa de ayuda a la recuperación económica mediante la concesión de asistencia financiera comunitaria a proyectos del ámbito de la energía</b>	Medidas específicas para paliar los efectos de las crisis financieras y energéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Optimización de la capacidad de la red energética y la integración del mercado interior de la energía</li> <li>· Desarrollo de la red</li> <li>· Fuentes de energía renovables</li> <li>· Seguridad, fiabilidad de las redes</li> <li>· Proyectos de energía eólica marina</li> <li>· Captura y almacenamiento de carbono</li> </ul>
<b>Reglamento (CE) 1980/2000 relativo a un sistema comunitario revisado de concesión de etiqueta ecológica</b>	Trata de promover la producción y el consumo sostenibles de productos, así como la prestación y el uso sostenibles de servicios, estableciendo criterios de buen comportamiento ambiental, con arreglo a los productos y servicios con mejor comportamiento del mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>· I+D+i, mejorando el comportamiento ambiental de los fabricantes y las características de los productos que provocan un impacto ambiental</li> </ul>
<b>Reglamento 1221/2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)</b>	Promueve mejoras continuas del comportamiento medioambiental de todas las organizaciones europeas y la difusión de la información pertinente al público y otras partes interesadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Establecimiento y aplicación de sistemas de gestión medioambiental según se describen en el anexo I del Reglamento</li> <li>· Evaluación objetiva y periódica de los sistemas</li> <li>· Formación, información y participación</li> <li>· Análisis medioambiental de actividades, productos y servicios</li> </ul>
<b>Reglamento (CE) 2037/2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono</b>	Protege la salud humana y el medio ambiente, limitando y controlando la producción, comercialización y utilización de sustancias que agotan la capa de ozono. Adapta el régimen comunitario los avances técnicos registrados, así como al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono	<p>Producción, importación, exportación, comercialización, uso, recuperación, reciclado, regeneración y destrucción de las denominadas «sustancias reguladas» y los productos o aparatos que contienen esas sustancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· El 1 de enero de 2015 estarán prohibidos todos los HCFC, incluso las sustancias recuperadas</li> <li>· El 31 de diciembre de 2025, por lo que respecta a la producción de los HCFC</li> </ul>
<b>Reglamento (CE) 715/2007 sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos</b>	Limita la contaminación producida por los vehículos de carretera. Introduce nuevas exigencias comunes relativas a las emisiones de los vehículos de motor y de sus recambios específicos (normas Euro 5 y Euro 6). Incluye, también, medidas relativas al acceso a la información e incentivos fiscales	<p>Los fabricantes deberán asegurar la durabilidad de los dispositivos de control de la contaminación para una distancia de 160.000 km</p> <p>Desarrollo de nuevas tecnologías dirigidas a limitar las emisiones y reducir el consumo de combustible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Vehículos híbridos</li> <li>· Uso de biocombustibles</li> </ul>
<b>Reglamento (CE) 338/97 relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio</b>	Controla el comercio de esas especies, estableciendo condiciones para su importación, exportación o reexportación y circulación en la Unión Europea, de acuerdo con el Convenio CITES	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Venta y cualquier otra transacción comercial en la Comunidad de especímenes de las especies incluidas en el anexo A</li> <li>· Vigilancia y seguimiento</li> </ul>
<b>Reglamento (CE) 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)</b>	Pretende garantizar un nivel elevado de protección de la salud humana y el medio ambiente, así como fomentar la competitividad y la innovación en el sector de las sustancias y preparados químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Las industrias (fabricantes e importadores) deberán proporcionar información relativa a las propiedades, utilidades y precauciones de uso de las sustancias químicas (expediente técnico)</li> <li>· Refuerza la innovación de la industria química europea</li> </ul>
<b>Directiva 2004/35/CE sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales</b>	Establece un marco de responsabilidad medioambiental fundado en el principio según el cual «quien contamina paga», con vistas a prevenir y reparar los daños medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Adopción de las medidas preventivas necesarias</li> <li>· Seguro de responsabilidad ambiental</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa</b>	Revisa la legislación europea relativa a la calidad del aire ambiente con el fin de reducir la contaminación a niveles que limiten al mínimo los efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente, y mejorar la información proporcionada a los ciudadanos sobre los riesgos a los que se exponen	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluación de la calidad del aire y la gestión de la calidad del aire para la protección de la salud humana y del medio ambiente</li> <li>· Elaboración de planes de calidad del aire para esas zonas especialmente contaminadas y aglomeraciones urbanas de más de 250.000 habitantes</li> <li>· Elaboración de planes de acción para reducir el riesgo</li> </ul>
<b>Directiva 2008/1/CE relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación</b>	Evita o minimiza las emisiones contaminantes a la atmósfera, las aguas y los suelos, así como los residuos procedentes de instalaciones industriales y agrarias para alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente	<p>Las instalaciones industriales o agrícolas regidas la directiva IPPC deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aplicar todas las medidas adecuadas de lucha contra la contaminación (generar menos residuos, utilizar las sustancias menos peligrosas, recuperar y reciclar las sustancias emitidas, etc.)</li> <li>· Prevenir, reciclar y minimizar residuos</li> <li>· Utilizar eficazmente la energía</li> <li>· Prevenir accidentes y limitar las consecuencias</li> </ul>
<b>Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental</b>	Combate el ruido que percibe la población en zonas urbanizadas, en parques públicos u otras zonas tranquilas en una aglomeración, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares y en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planificación acústica y determinación de zonas de ruido</li> <li>· Elaboración de mapa estratégico de ruido</li> <li>· Elaboración de planes de acción para afrontar cuestiones relativas al ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido si fuera necesario</li> </ul>
<b>Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua</b>	Marco comunitario para la protección y la gestión de las aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboración de planes de gestión y programas de medidas en cada demarcación hidrográfica</li> </ul>
<b>Directiva 98/83/CE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano</b>	Protege la salud de las personas, estableciendo los requisitos de salubridad y de limpieza que debe cumplir el agua potable en la Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Control regular de la calidad de las aguas destinadas al consumo humano</li> <li>· Adopción de medidas necesarias para establecer la calidad del agua</li> </ul>
<b>Directiva 2006/7/CE relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE</b>	Protección de las aguas de superficie susceptibles de ser consideradas lugares de baño, salvo las piscinas de natación y las piscinas medicinales, las aguas confinadas sujetas a un tratamiento o empleadas con fines terapéuticos y las aguas confinadas artificialmente y separadas de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vigilancia y evaluación de la calidad de las aguas de baño identificadas, así como para clasificar estas aguas en función de su calidad</li> </ul>
<b>Directiva 91/271/CEE relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas</b>	Recogida, tratamiento y vertido de las aguas residuales urbanas, así como del tratamiento y vertido de las aguas residuales de algunos sectores industriales. La finalidad es proteger el medio contra todo deterioro debido al vertido de esas aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Control regular de la calidad de las aguas</li> <li>· Adopción de medidas necesarias para establecer la calidad del agua</li> </ul>
<b>Directiva 2006/44/CE relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces</b>	Protección y mejora de la calidad de las aguas continentales, corrientes o estancadas, en las que viven o podrían vivir, si se redujera o eliminara la contaminación, determinadas especies de peces	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Control regular de la calidad de las aguas destinadas a la vida piscícola</li> <li>· Adopción de medidas necesarias para establecer la calidad del agua</li> </ul>
<b>Directiva 2006/113/CE relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos</b>	Aguas costeras y aguas salobres que requieran una protección o mejora para permitir el crecimiento de los moluscos y contribuir así a la buena calidad de los productos destinados a la alimentación humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Control regular de la calidad de las aguas destinadas a la cría de moluscos</li> <li>· Adopción de medidas necesarias para establecer la calidad del agua</li> </ul>
<b>Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas</b>	Marco jurídico para controlar todo el ciclo de los residuos, desde su producción a su eliminación, centrándose, para ello, en la valorización y el reciclaje	<p>Adopción de medidas para tratar los residuos de conformidad con la siguiente jerarquía de prioridades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Prevención</li> <li>· Preparación para la reutilización</li> <li>· Reciclado</li> <li>· Otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética</li> <li>· Eliminación</li> </ul>
<b>Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres</b>	Aseguramiento de la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y la flora silvestres en el territorio de los Estados miembros	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de la red ecológica de zonas especiales de conservación «Natura 2000»</li> <li>· Vigilancia y seguimiento</li> <li>· Reintroducción de especies indígenas</li> <li>· Introducción de especies no indígenas</li> <li>· Investigación</li> <li>· Educación</li> </ul>
<b>Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres</b>	Protección y conservación a largo plazo de todas las especies de aves que viven normalmente en estado silvestre en el territorio europeo de los Estados miembros	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vigilancia y seguimiento</li> <li>· Investigación</li> <li>· Educación</li> </ul>



## ESTRATEGIAS Y NORMATIVA DE ESPAÑA

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Estrategia en favor del desarrollo sostenible (EEDS)</b>	<p>La estrategia se enmarca dentro de la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE (EDS), que fue renovada en el Consejo de Bruselas de 2006 con un principio general consistente en “determinar y elaborar medidas que permitan mejorar continuamente la calidad de vida para las actuales y futuras generaciones mediante la creación de comunidades sostenibles capaces de gestionar y utilizar los recursos de forma eficiente, para aprovechar el potencial de innovación ecológica y social que ofrece la economía, garantizando la prosperidad, la protección del medio ambiente y la cohesión social”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumento del ahorro y la eficiencia en el uso de los recursos en todos los sectores</li> <li>· Modernización de las canalizaciones de regadío, ampliación y construcción de desaladoras en el litoral mediterráneo, y mantenimiento y mejora de las presas existentes, con el fin de garantizar la seguridad y la eficiencia</li> <li>· Fomento de la reutilización y el reciclaje de los generados</li> <li>· Desarrollo de programas de formación de la etiqueta verde</li> <li>· Campañas de sensibilización en colegios, centros de enseñanza, universidades, empresas, asociaciones de consumidores, etc.</li> <li>· Revalorización del sistema turístico en clave de sostenibilidad</li> <li>· Adecuación progresiva a las mejores técnicas disponibles en materia medioambiental de la industria</li> <li>· En el caso de la implantación del Reglamento REACH (Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas), contemplan la introducción de líneas de investigación para la sustitución de productos químicos por otros menos contaminantes</li> <li>· Promoción de proyectos de I+D y ecoinnovación</li> <li>· Educación y la formación sobre las consecuencias de determinados hábitos de consumo, tanto individual como colectivo</li> <li>· Promoción de la “compra verde”, el reciclaje y la reutilización de materiales</li> <li>· Incentivo de la clausura, sellado y restauración de vertederos incontrolados</li> <li>· Apoyo al transporte colectivo urbano y metropolitano a través de la mejora de las cercanías ferroviarias, la construcción de plataformas reservadas para el transporte colectivo en los accesos a las principales ciudades, la mejora de la accesibilidad en transporte público a hospitales, universidades, áreas industriales y empresariales, y centros de ocio</li> <li>· Refuerzo de los programas de educación vial en todos los niveles educativos, la sensibilización y difusión de buenas prácticas en materia de seguridad en el transporte a los conductores profesionales</li> <li>· Incremento de la inspección y el control del cumplimiento de las normas reguladoras del transporte en todos sus modos.</li> <li>· Elaboración de mapas de ruido</li> <li>· Impulso de proyectos de innovación en movilidad sostenible, en particular para investigaciones sobre tecnologías limpias de vehículos, motores y carburantes</li> <li>· En destinos turísticos maduros, implantación de planes de reconversión y recualificación integral</li> <li>· Creación de productos turísticos con criterios de sostenibilidad, preservando los ecosistemas</li> <li>· Promoción en el sector turístico de la implantación de sistemas de certificación que incorporen criterios de sostenibilidad</li> <li>· Elaboración de campañas de sensibilización y formación sobre el turismo sostenible dirigidas a los actores turísticos y a los propios turistas</li> <li>· Promoción de iniciativas sobre la accesibilidad, formación y responsabilidad social corporativa en el turismo</li> <li>· Mejora de la eficiencia energética en transporte y edificación</li> <li>· Incentivo a la creación de nuevas plantas de biocarburantes</li> <li>· Incentivo a las tecnologías basadas en el hidrógeno como combustible</li> <li>· Campañas de sensibilización para la disminución de los residuos a nivel doméstico, comercial e institucional, promoviendo la reducción y la reutilización de los residuos en todos estos ámbitos</li> <li>· Incentivos en materia de vertederos controlados que incluyan entre sus procedimientos los de biometanización y recuperación de biogás, apoyos a la recogida selectiva de materia orgánica en origen y clausura, sellado y restauración de vertederos incontrolados</li> <li>· Fomento de la I+D+i en el ámbito agrario</li> <li>· Freno de la pérdida de biodiversidad y del patrimonio natural, a través de la conservación, restauración y gestión adecuada</li> <li>· Promoción de un desarrollo sostenible en el medio rural</li> <li>· Establecimiento de una red de áreas marinas protegidas en España</li> <li>· Elevación del nivel de conocimiento, sensibilización y capacidad de gestión del mundo rural</li> <li>· Conservación y recuperación del patrimonio y los recursos naturales y culturales del medio rural</li> <li>· Fomento del desarrollo de la producción ecológica</li> <li>· Fomento de la rehabilitación, la edificación bioclimática, la adaptación y el mantenimiento de las construcciones existentes, considerando los ciclos de vida de los materiales, procesos y productos</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<p><b>Proyecto de Ley de Economía Sostenible</b></p>	<p>Introducción de las reformas estructurales necesarias para crear un patrón de crecimiento que concilie el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva, que favorezca el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, y que garantice el respeto ambiental y el uso racional de los recursos naturales, de forma que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Revisión de los procesos de producción de bienes y servicios de la Administración pública, aplicando criterios de gestión medioambiental orientados al cumplimiento de las normas del sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental</li> <li>· Adopción e implantación de principios de responsabilidad social empresarial en las administraciones públicas</li> <li>· Optimización del consumo energético y agua en las sedes e instalaciones de las administraciones públicas celebrando contratos de servicios energéticos</li> <li>· Establecimiento de un sistema de formación orientado a la cualificación y adaptación de los trabajadores a las nuevas tecnologías y a la cultura de la sostenibilidad</li> <li>· Creación de infraestructuras para que las viviendas puedan conectarse a las redes de telecomunicaciones de acceso ultrarrápido</li> <li>· Inclusión de la banda ancha a una velocidad mínima de 1 Mbit por segundo como servicio universal</li> <li>· Potenciación de las funciones de las universidades en investigación básica y aplicada y de transferencia del conocimiento a la sociedad, mediante el desarrollo de proyectos e iniciativas en colaboración con el sector privado</li> <li>· Creación de cátedras-empresa basadas en la colaboración en proyectos de investigación que permitan a los estudiantes universitarios participar y conciliar su actividad investigadora con la mejora de su formación</li> <li>· Promoción de las universidades de creación de empresas innovadoras de base tecnológica, abiertas a la participación en su capital societario de uno o varios de sus investigadores, al objeto de realizar la explotación económica de resultados de I+D obtenidos por éstos</li> <li>· Fomento de acciones de rehabilitación y renovación de la ciudad y los demás núcleos residenciales existentes que tengan por objetivo la eficiencia energética, en el uso del agua, reducción de emisiones contaminantes y la accesibilidad</li> <li>· Priorización en la incorporación de instalaciones que incorporen innovaciones tecnológicas, que optimicen la eficiencia de la producción, el transporte y la distribución, que aporten una mayor gestionabilidad a los sistemas energéticos y que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>· Fomento de actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación de interés en el campo de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética</li> <li>· Potenciación el desarrollo de aquellas tecnologías que utilicen fuentes limpias y en especial, las de secuestro y almacenamiento o carbón limpio</li> <li>· Desarrollo de programas para desarrollo de vehículos eléctricos y de las infraestructuras necesarias para su recarga</li> <li>· Incentivo de la participación del sector privado en el aumento de la capacidad de captación de carbono de los sumideros españoles</li> <li>· Promoción de producción y comercialización de productos forestales con certificado de gestión forestal sostenible</li> <li>· Las empresas y personas físicas que así lo deseen podrán compensar sus emisiones de CO<sub>2</sub> a través de inversiones en incremento y mantenimiento de masas forestales, programas agrarios de reducción del CO<sub>2</sub> y otros programas que se establezcan por la Administración General del Estado en colaboración con las comunidades autónomas</li> <li>· Desarrollo de proyectos cuya ejecución produzca una efectiva reducción de las emisiones contaminantes y otros daños al medioambiente, así como los relativos a los modos de transporte más sostenibles y eficientes, en particular, los referidos al transporte ferroviario de mercancías y los dirigidos a la incorporación de la innovación tecnológica y a la mejora de la eficiencia energética del transporte</li> <li>· Implantación de planes de movilidad sostenible en ciudades y empresas</li> </ul>
<p><b>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2112-2020</b></p>	<p>La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumento de la superficie forestal mediante acciones de forestación y reforestación en tierras agrícolas, abandonadas o degradadas, teniendo en cuenta el objetivo de adaptar las formaciones boscosas al cambio climático previsto</li> <li>· Restauración de la cubierta vegetal mediante acciones silvícolas adecuadas y especies arbóreas autóctonas</li> <li>· Potenciación de la actividad de investigación y desarrollo sobre el papel del sector forestal como captador de gases de efecto invernadero, abarcando aspectos como la silvicultura del carbono y las técnicas de teledetección</li> <li>· Establecimiento de acciones preventivas para evitar los incendios forestales</li> <li>· Aumento de la producción ecológica</li> <li>· Gestión sostenible de los ecosistemas forestales</li> <li>· Aumento de la superficie forestal, aprovechamiento, mantenimiento y mejora de los recursos forestales</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2112-2020	La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias, al mismo tiempo que se consigue la mejora del bienestar social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo y diseño de un sistema de información ágil, exhaustivo, preciso y eficaz para el conocimiento y la determinación del carbono absorbido por las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura en nuestro país</li> <li>· Evaluación de la situación actual de la tecnología de CAC en España y a nivel internacional</li> <li>· Localización de fuentes y emplazamientos dentro del territorio nacional y potencial de su almacenamiento</li> <li>· Seguimiento y coordinación de las iniciativas nacionales que se lleven a cabo, en materia de CAC, por los distintos grupos científicos, tecnológicos y jurídicos, junto con industrias del sector energético e ingenierías</li> <li>· Incentivo de nuevos proyectos de investigación, desarrollo e innovación basados en la colaboración público-privada</li> <li>· Desarrollo de una red ferroviaria de altas prestaciones</li> <li>· Definición de una red de transporte ferroviario de mercancías</li> <li>· Coordinación y elaboración de un sistema de indicadores que muestre el estado y la evolución del transporte en España, y que evalúe el grado de cumplimiento de las políticas y medidas</li> <li>· Dinamización del mercado de transporte ferroviario y adaptación de los operadores públicos ferroviarios a la nueva situación</li> <li>· Puesta en marcha de las autopistas del mar</li> <li>· Desarrollo de las infraestructuras de conexión intermodal -terminales y accesos-, tanto en viajeros como en mercancías</li> <li>· Refuerzo del apoyo al transporte colectivo urbano y metropolitano</li> <li>· Mejora de la operatividad del transporte aéreo mediante la modernización de los sistemas de control del tráfico aéreo, las ayudas a la navegación, los sistemas inteligentes y la gestión de movimientos en tierra de las aeronaves</li> <li>· Desarrollo de programas de formación sobre conducción eficiente</li> <li>· Fomento de la implantación de sistemas de gestión ambiental en las empresas del sector del transporte</li> <li>· Puesta en marcha de planes de movilidad para grandes empresas, administraciones públicas y sus entes (universidades, hospitales...), polígonos industriales y otros centros de actividad</li> <li>· Fomento de actuaciones de aumento de eficiencia energética de edificios antiguos mediante subvenciones o incentivos (a nivel nacional o autonómico)</li> <li>· Establecimiento de herramientas y mecanismos de seguimiento y la correcta implantación del Código Técnico de la Edificación en las viviendas nuevas</li> <li>· Difusión de una norma técnica de eficiencia energética y promoción del etiquetado en los equipos de aire acondicionado</li> <li>· Establecimiento de vías de inspección y seguimiento de las medidas de ahorro energético aplicadas en el sector terciario</li> <li>· Refuerzo de programas de sensibilización, como el ENERPYME</li> <li>· Desarrollo e intensificación de campañas de sensibilización y concienciación ciudadana sobre la necesidad del ahorro energético</li> <li>· Realización anual del inventario de gases de efecto invernadero y del balance del nitrógeno en la agricultura española a nivel provincial</li> <li>· Potenciación de la actividad de investigación y desarrollo sobre limitación y reducción de emisiones en el sector agrario y pesquero</li> <li>· Campañas de sensibilización sobre consumo de productos ecológicos</li> <li>· Incremento del aprovechamiento hidráulico mediante la rehabilitación de las minicentrales cerradas, mejora de las existentes e instalación de turbinas en los embalses que carecen de ellas</li> <li>· Incentivo de la creación de nuevas plantas de biocarburantes (bioetanol y biodiésel) que aumenten la capacidad y permitan satisfacer la demanda en el 2010 y su aumento en el período 2011-2020</li> <li>· Incentivo de las tecnologías basadas en el hidrógeno como combustible, teniendo en cuenta las implicaciones ambientales, en particular en lo que se refiere a la utilización de las energías renovables para la producción del hidrógeno</li> <li>· Incentivo, mediante los apoyos a los proyectos de I+D+i, de las tecnologías en energías renovables menos implantadas, como la eólica marina y la geotérmica, y mejora de las que están en sus comienzos</li> </ul>
Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012	Mejora de la intensidad energética de nuestra economía e inducción de un cambio de convergencia hacia los compromisos internacionales en materia de medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Puesta en marcha de la línea de financiación Biocasa, dotada con 7,12 millones de euros, para la sustitución de calderas de carbón y gasoil por biomasa mediante ESE</li> <li>· Lanzamiento de un programa de formación empresarial junto con las asociaciones sectoriales a través de la Escuela de Organización Industrial</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Borrador de la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local</b>	<p>La Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local se desarrolla en coherencia con la la Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano, pero va más allá, apostando por un enfoque integrado, válido tanto para municipios de marcado carácter urbano como para el resto de entidades locales territoriales</p> <p>Los ámbitos de actuación son: urbanismo, movilidad, edificación, gestión urbana y relaciones entre el mundo rural y urbano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Creación de nuevas áreas de centralidad, potenciando la mezcla de usos urbanos y la proximidad como base de la accesibilidad</li> <li>· Priorización de la recuperación y rehabilitación de la ciudad frente a la creación de nuevos sectores de expansión, absorbiendo el crecimiento dentro de ella</li> <li>· Rehabilitación de barrios, tanto física como socialmente</li> <li>· Generación de modelos de edificación que favorezcan la mezcla de usos complementarios</li> <li>· Fomento de la construcción de edificios en los que primen criterios que posibiliten un alto nivel de recuperación de materiales</li> <li>· Potenciación del uso de materiales reutilizados, reciclados y renovables</li> <li>· Integración de la sostenibilidad en los centros educativos, reforzando los espacios de educación no formal e informal que promuevan el aprendizaje a lo largo de todo el ciclo de la vida y que den un lugar preponderante a la transmisión de valores</li> </ul>
<b>Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa</b>	<p>Se propone como un instrumento avanzado, continuo, flexible, concertado, para la gestión integrada de las actuaciones en el litoral</p> <p>El fin último de la Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa es generar un cambio en el modelo de gestión de la franja costera. Hacer cosas nuevas, crear un nuevo paradigma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Protección y conservación de la integridad de los sistemas litorales y marinos</li> <li>· Recuperación y transformación del borde marítimo en los tramos urbanizados y degradados</li> </ul>
<b>Estrategia Española de Movilidad Sostenible</b>	<p>En materia económica, la Estrategia busca satisfacer de forma eficiente las necesidades de movilidad derivadas de las actividades económicas.</p> <p>En materia social, proporcionar unas adecuadas condiciones de accesibilidad de los ciudadanos a los mercados de trabajo, bienes y servicios, favoreciendo la equidad social y territorial, y los modos de transporte más saludables. Y en materia ambiental, contribuir a la protección del medio ambiente y la salud de los ciudadanos, reduciendo los impactos ambientales del transporte, contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y optimizando el uso de los recursos no renovables, especialmente los energéticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Impulso del desarrollo económico y la competitividad, y el cambio modal hacia modos más sostenibles, como el ferrocarril, el autobús y el transporte marítimo en los ámbitos internacional e interurbano, y como caminar, la bicicleta, el transporte colectivo y coche compartido en el urbano</li> <li>· Integración de la movilidad sostenible en la ordenación del territorio, en la planificación urbanística y en las nuevas áreas industriales.</li> <li>· Promoción de un urbanismo de proximidad, que facilite el uso de los medios de transporte alternativos al automóvil</li> <li>· Impulso de la formación, difusión y sensibilización, en materia de movilidad sostenible</li> <li>· Implantación de planes de transporte para los trabajadores</li> <li>· Aplicación de las nuevas tecnologías en la mejora de la eficiencia, calidad y seguridad del transporte</li> <li>· Elaboración y ejecución de planes de acción en materia de ruido ambiental</li> <li>· Campañas informativas de concienciación, de formación y/o divulgación en materia de movilidad sostenible</li> <li>· Refuerzo de la inversión en el mantenimiento de las infraestructuras existentes</li> <li>· Impulso del desarrollo de infraestructuras específicas y plataformas en los principales nodos de la red</li> <li>· Modernización y extensión de la red ferroviaria</li> <li>· Creación de líneas ferroviarias exclusivas para mercancías</li> <li>· Implantación progresivamente de carriles de alta ocupación en los principales corredores metropolitanos de la red viaria de titularidad estatal</li> <li>· Promoción de los sistemas integrados para el uso de la bicicleta, como modo de transporte, incentivando, entre otros, sistemas públicos de alquiler en las ciudades</li> <li>· Implantación de planes de movilidad urbana sostenible</li> <li>· Implantación, de forma progresiva, de sistemas inteligentes de transporte</li> <li>· Apoyo y refuerzo de la investigación y el desarrollo de soluciones técnicas innovadoras y de nuevos vehículos más limpios y eficientes energéticamente, dentro de los planes nacionales de I+D+i</li> <li>· Desarrollo de nuevas motorizaciones, como pueden ser los vehículos híbridos, o aquellos menos contaminantes o más eficientes</li> <li>· Fomento de la producción y el uso de biocarburantes</li> <li>· Elaboración de mapas estratégicos de ruido</li> <li>· Información y sensibilización a los ciudadanos en las políticas y actuaciones en materia de movilidad sostenible</li> <li>· Desarrollo de actividades de formación y sensibilización, con el objetivo de modificar los hábitos de movilidad más impactantes sobre el medio ambiente</li> </ul>
<b>Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (2008-2012)</b>	<p>El Plan se conforma por un entramado de medidas concretas que alcanzan específicamente a los siete sectores desagregados: industria; transporte; edificación; servicios públicos; equipamiento residencial y ofimático; agricultura; y transformación de la energía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gestión de flotas de transporte por carretera: realización de auditorías, líneas de apoyo inversiones, cursos de gestión eficiente</li> <li>· Cursos de conducción económica de automóviles turismo y vehículos industriales: conductores, profesores de autoescuela</li> <li>· Planes de transporte para empresas: realización del plan, estudios y experiencias piloto</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015</b>	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. Persigue el definitivo cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE y contribuir a alcanzar el objetivo del buen estado ecológico que la Directiva Marco del Agua propugna para el año 2015.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gestión de los dominios públicos hidráulico y marítimo-terrestre para asegurar la calidad y el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas, de transición y costeras</li> <li>· Actuaciones en aglomeraciones urbanas que no disponen de depuradora o cuyas infraestructuras no están conformes</li> <li>· Actuaciones en aglomeraciones urbanas por las declaraciones de zonas sensibles tanto inter- como intracomunitarias</li> <li>· Actuaciones para cubrir necesidades futuras (remodelaciones de depuradoras actualmente conformes, tanques de tormenta, etc.)</li> <li>· Actuaciones de saneamiento (redes de colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales, sin incluir depuración)</li> <li>· Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y la depuración</li> </ul>
<b>Plan de Acción de Techos Nacionales de Emisión</b>	Impulso de las medidas necesarias para aproximarse al cumplimiento de los techos nacionales de emisión establecidos por la Directiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incorporación de medidas de cambio modal y mejoras en términos de menor movilidad</li> <li>· Potenciación y mejora de los servicios de transporte público de viajeros, el fomento del teletrabajo o la disminución de la distancia vivienda-trabajo</li> <li>· Fomento de la reducción de emisiones</li> <li>· Apoyo a medidas que fomentan la reducción de emisiones en el sector transporte</li> <li>· Promoción del seguimiento de la eficacia de las medidas y políticas adoptadas</li> <li>· Control y verificación del cumplimiento del Plan Nacional de Reducción de Emisiones en Grandes Instalaciones de Combustión (PNRE-GIC)</li> <li>· Promoción de la mejora energética y medioambiental del alumbrado público municipal</li> </ul>
<b>Plan Nacional de Acción para la Inclusión Social del Reino de España 2008-2010</b>	Se enmarca en acometer los desafíos vinculados al mercado laboral, la política de rentas, la educación, la integración de la inmigración y las personas en situación de dependencia, en una doble dirección estratégica de política social: impulsar la inserción laboral en combinación con una adecuada política de garantía de rentas y con el acceso a unos servicios de calidad, especialmente a los servicios educativos, y abordar el impacto producido por el crecimiento de la inmigración y el envejecimiento de la población en la exclusión social	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción del empleo femenino</li> <li>· Promoción de la inserción laboral y la calidad en el empleo de las personas con discapacidad</li> <li>· Desarrollo, en colaboración con ONG, de programas de acceso al empleo para personas en situación o riesgo de exclusión social</li> <li>· Incremento del profesorado destinado a la etapa de educación infantil</li> <li>· Establecimiento de un programa de becas-salario para fomentar la continuación de los estudios, a quienes, por razones económicas, corran el riesgo de abandonarlos, y que aporten al menos el valor del IPREM durante los cursos escolares de bachillerato y formación profesional</li> <li>· Instrumentar ayudas a las empresas para que oferten contratos de trabajo a menores de 24 años, que incluyan una parte del tiempo dedicado a la formación necesaria para la obtención de la titulación básica o de formación profesional</li> <li>· Aumento de las ayudas y subvenciones para financiar actuaciones en las enseñanzas de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación</li> <li>· Financiación a entidades locales para proyectos innovadores a favor de la integración de inmigrantes, así como para programas dirigidos a la juventud y programas específicos de atención a mujeres y al proceso de reagrupación familiar</li> <li>· Proporción de ayudas y subvenciones a favor de los inmigrantes a organizaciones públicas y entidades sin fines de lucro para la integración social de los inmigrantes</li> <li>· Facilitación de los instrumentos necesarios para favorecer la formación de cuidadores familiares y profesionales dentro de los contenidos de la Ley de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a Personas en Situación de Dependencia</li> </ul>
<b>Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012</b>	El Plan nace con una doble voluntad estratégica: desde un punto de vista estructural, establece unas bases estables de referencia a largo plazo de los instrumentos de política de vivienda dirigidos a mejorar el acceso y uso de la vivienda a los ciudadanos con dificultades. Desde un punto de vista coyuntural, aborda la realidad concreta en la que se halla inmerso el ciclo de la vivienda, exigiendo medidas coyunturales decididas para evitar un mayor deterioro de la situación y, por otro lado, brinda la oportunidad de lograr una asignación eficiente de los recursos, destinando la producción sobrante de viviendas a cubrir las necesidades de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 996.000 actuaciones en los próximos cuatro años para permitir el acceso de los ciudadanos a viviendas en compra y en alquiler, promover la urbanización de suelo para VPO y mejorar el parque de viviendas</li> <li>· Programa Renove Vivienda. 470.000 actuaciones centradas en la mejora de las viviendas, su entorno y su eficiencia energética</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Plan Nacional de I+D+i 2008-2011</b>	Se inscribe dentro del marco de referencia que representa la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología. Presenta los principios básicos de: poner las actividades de investigación, desarrollo e innovación al servicio de la ciudadanía, del bienestar social y de un desarrollo sostenible, con plena e igual incorporación de la mujer; constituirse en un factor de mejora de la competitividad empresarial y ser un elemento esencial para la generación de nuevos conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Potenciación de la formación e incorporación de nuevos investigadores y tecnólogos, así como del resto de personas dedicadas a la I+D (técnicos de apoyo...)</li> <li>· Formación en movilidad y contratación, en generar conocimiento para preservar la salud y el bienestar de la ciudadanía, así como para el desarrollo de los aspectos preventivos, diagnósticos, curativos, rehabilitadores y paliativos de la enfermedad, reforzando e incrementado para ello la competitividad y capacidad de I+D+I del Sistema Nacional de Salud (SNS) y de las empresas relacionadas con el sector</li> <li>· Desarrollo de un sistema energético sostenible y abastecido por recursos autóctonos especialmente renovables</li> <li>· Desarrollo de tecnologías destinadas a lograr mejoras de la eficiencia energética y reducir el consumo de energía</li> <li>· Desarrollo de tecnologías para mitigar, prever y adaptarse al cambio climático</li> <li>· Consecución del adecuado desarrollo y utilización de las tecnologías, aplicaciones, servicios y contenidos de la sociedad de la información</li> <li>· En la industria, implementación de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones, entre las que destaca la nanociencia, la nanotecnología, la ciencia y tecnología de materiales y las tecnologías de proceso (automática industrial, electrónica, mecánica, TIC, etc.)</li> </ul>
<b>Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015</b>	La finalidad del Plan es la de promover una política adecuada en la gestión de los residuos, disminuyendo su generación e impulsando un correcto tratamiento de los mismos: prevención, reutilización, reciclaje, valoración y eliminación. Asimismo, persigue la implicación de todas las administraciones públicas, consumidores y usuarios, con objeto de que asuman sus respectivas cuotas de responsabilidad, impulsando la creación de infraestructuras que garanticen este correcto tratamiento y gestión de los residuos en los lugares más próximos a su generación. Incluye entre sus objetivos el tratamiento de los residuos domésticos y similares (urbanos de de origen domiciliario), los residuos con legislación específica (peligrosos, vehículos y neumáticos fuera de uso, pilas y acumuladores, aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de construcción y demolición, y lodos de depuradoras), suelos contaminados y residuos agrarios e industriales no peligrosos. También contempla la reducción de vertidos de residuos biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Modificación de la tendencia actual del crecimiento de la generación de residuos</li> <li>· Erradicación del vertido ilegal</li> <li>· Disminución del vertido y fomento de forma eficaz de: la prevención y la reutilización, el reciclado de la fracción reciclable, así como otras formas de valorización de la fracción de residuos no reciclable</li> <li>· Compleción de las infraestructuras de tratamiento y mejora del funcionamiento de las instalaciones existentes</li> <li>· Identificación de la conveniencia de su implantación de forma armonizada en todas las comunidades autónomas</li> <li>· Consolidación de los programas de I+D+i aplicados a los diferentes aspectos de la gestión de los residuos</li> <li>· Reducción de la contribución de los residuos al cambio climático, fomentando la aplicación de las medidas de mayor potencial de reducción</li> <li>· Construcción y mejora de infraestructuras, como en la implantación de diferentes modelos de gestión</li> <li>· Fomento del ecodiseño con fines de prevención</li> <li>· Campañas para la información y sensibilización orientadas a los consumidores, empresas y servicios para enfatizar el papel que éstos desempeñan en la mayor o menor producción de residuos, en particular para reducir los residuos de envases</li> <li>· Evaluación de los sistemas de recogida de residuos implantados y otros posibles</li> <li>· Ampliación de la red actual de puntos limpios: se dotará a todos los municipios de más de 5.000 habitantes antes del 2010 y a todos los de más de 2.000 habitantes antes de 2015</li> <li>· Construcción de estaciones de transferencia hasta completar la dotación necesaria para cubrir el territorio nacional</li> <li>· Campañas de información y sensibilización orientadas a enfatizar el papel que desempeñan los consumidores en la separación en origen de distintas fracciones de los residuos</li> <li>· Colaboración con la Red Española de Compostaje para el desarrollo de trabajos técnicos encaminados a optimizar el rendimiento de las plantas de compostaje y biometanización disponibles</li> <li>· Optimización del funcionamiento de las instalaciones de clasificación de envases y de tratamiento mecánico de fracción resto para aumentar la recuperación de materiales</li> <li>· Fomento de la realización de estudios tendentes a la minimización de residuos peligrosos en los procesos productivos donde se generan</li> <li>· Fomento de la aplicación de buenas prácticas en las empresas productoras de residuos peligrosos. Prioridad a la utilización de materiales reciclados procedentes de residuos peligrosos, en adquisiciones públicas, siempre que cumplan las especificaciones técnicas establecidas</li> <li>· Incremento de la concienciación ciudadana en materia de residuos peligrosos, mediante campañas informativas tanto por parte de las administraciones como por las entidades privadas, en este último caso a través de acuerdos voluntarios</li> <li>· Establecimiento de sistemas de depósito, devolución y retorno de envases que contengan sustancias peligrosas. Ampliación del número de puntos de recogida de residuos peligrosos de origen doméstico en los núcleos urbanos</li> <li>· Creación de una red de depósitos de seguridad, complementaria a la ya existente, con capacidad suficiente para los residuos peligrosos generados en España</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ampliación de la red de CAT y centros de recepción de vehículos fuera de uso a todo el territorio nacional. Creación de un sistema de recuperación y gestión de las piezas de recambio. Estas piezas deben ser recogidas y gestionadas siguiendo los mismos criterios ecológicos que los propios vehículos fuera de uso</li> <li>· Campañas de concienciación ciudadana</li> <li>· Las administraciones públicas competentes propondrán medidas de apoyo para la implantación de sistemas voluntarios de gestión ambiental a las empresas gestoras, en particular del sistema comunitario EMAS y la Norma UNE-EN-ISO-14001</li> </ul>
<b>Plan Estatal de Infraestructuras y Transportes</b>	Con el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), es el instrumento en el que se enmarcan las actuaciones en el medio plazo en materia de infraestructuras con los objetivos de impulsar el desarrollo económico y la competitividad de la economía, fortalecer la cohesión social y territorial, incrementar la calidad y seguridad de las infraestructuras y servicios del transporte, y contribuir a la movilidad sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de un sistema integrado de transporte en un marco de complementariedad y coordinación entre los distintos modos y entre las infraestructuras y servicios competencia de distintas administraciones y organismos</li> <li>· Optimización del uso de las infraestructuras existentes mediante medidas de gestión de la demanda</li> <li>· Impulso de una política de conservación y mantenimiento del patrimonio de infraestructuras</li> <li>· Aseguramiento de unas condiciones de accesibilidad equitativas al conjunto del territorio y en particular a la España no peninsular</li> <li>· Fomento del desarrollo de los programas de I+D+i y los avances tecnológicos aplicados a la gestión y explotación de infraestructuras y servicios de transporte</li> <li>· Mejora de la calidad en los servicios, incluyendo sistemas de conservación adecuados</li> <li>· Incremento de las condiciones de seguridad en todos los modos de transporte</li> </ul>
<b>Plan Turismo 2020</b>	Su creación se fundamenta en que el desarrollo turístico de España en el futuro se asiente sobre las bases de la competitividad y la sostenibilidad medioambiental, social y económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Potenciación de un modelo de turismo sostenible a través del apoyo a los destinos en el desarrollo de instrumentos de gestión integral, el impulso a programas de actuación que integren en la oferta turística española medioambiente y sostenibilidad, y la promoción de iniciativas desestacionalizadoras</li> <li>· Puesta en marcha de los nuevos planes de competitividad de destinos</li> <li>· Impulso de la elaboración de herramientas de evaluación de la competitividad-sostenibilidad de los destinos</li> <li>· Impulso de la Agenda 21 Local para el turismo</li> <li>· Plan de Renovación de Instalaciones Turísticas (Plan Renove Turismo)</li> </ul>
<b>Programa AGUA</b>	Incorpora actuaciones dirigidas a la optimización y mejora de la gestión del agua, a la generación de nuevos recursos, a la prevención de inundaciones y a la depuración y reutilización de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Actuaciones de mejora de la gestión y del suministro de agua de calidad</li> <li>· Optimización de las infraestructuras de almacenamiento y distribución existentes</li> <li>· Depuración y reutilización</li> <li>· Desalación</li> </ul>
<b>Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</b>	Establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboración y mantenimiento del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</li> <li>· Elaboración de un informe anual sobre el estado y la evolución del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Desarrollo de programas de cría o propagación de las especies amenazadas fuera de su hábitat natural</li> <li>· Preservación, mantenimiento y fomento de los conocimientos y las prácticas de utilización consuetudinaria que sean de interés para la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y de la biodiversidad</li> <li>· Fomento de la custodia del territorio mediante acuerdos entre entidades de custodia y propietarios de fincas privadas o públicas que tengan por objetivo principal la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad</li> <li>· Creación del Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad para poner en práctica medias destinadas a apoyar la consecución de los objetivos de la Ley, así como de la gestión forestal sostenible, la prevención estratégica de incendios forestales y la protección de los espacios forestales y naturales en cuya financiación participe la Administración General del Estado</li> </ul>
<b>Ley 45/2007, para el desarrollo sostenible del medio rural</b>	Tiene por objeto regular y establecer medidas para favorecer el desarrollo sostenible del medio rural en tanto que suponen condiciones básicas que garantizan la igualdad de todos los ciudadanos en el ejercicio de determinados derechos constitucionales y en cuanto que tienen el carácter de bases de la ordenación general de la actividad económica en dicho medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción del mantenimiento y la mejora de una actividad agrícola, ganadera y forestal suficiente y compatible con un desarrollo sostenible del medio rural</li> <li>· Fomento de la actividad económica en el medio rural</li> <li>· Plan Estratégico Nacional del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y Geodiversidad</li> <li>· Plan Nacional de Calidad Ambiental Agrícola y Ganadera</li> <li>· Fomento de nuevas actividades, para garantizar la consolidación del sector agroalimentario, silvícola y el derivado de la caza y pesca en las zonas rurales</li> <li>· Potenciación de la seguridad alimentaria</li> </ul>

Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
Ley 45/2007, para el desarrollo sostenible del medio rural		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apoyo al sector del comercio en el medio rural y la modernización de los equipamientos públicos comerciales</li> <li>· Fomento del turismo rural</li> <li>· Establecimiento de programas específicos de apoyo a las iniciativas locales de desarrollo rural, según el enfoque LEADER de la Unión Europea</li> <li>· Medidas para la conservación y restauración de los hábitats y especies amenazadas</li> <li>· Medidas para la gestión sostenible de los recursos naturales</li> <li>· Apoyo a los programas de uso público de los espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000</li> <li>· Educación ambiental y concienciación pública sobre los valores naturales de las zonas rurales calificadas</li> <li>· Apoyo a la creación de empresas, al autoempleo y al empleo en cooperativas</li> <li>· Realización de programas de formación profesional para desempleados y programas mixtos de empleo y formación</li> <li>· Formación profesional de trabajadores ocupados</li> <li>· Mejora de la oferta de servicios de transporte público en el medio rural</li> <li>· Potenciación de un abastecimiento energético sostenible, estable y de calidad en el medio rural</li> <li>· Implantación de servicios mancomunados o por zona rural de recogida selectiva de residuos, su gestión ambiental, especialmente y por este orden su reducción, reutilización y reciclaje</li> <li>· Potenciación del desarrollo e implantación de las energías renovables</li> <li>· Implantación y ejecución de planes de gestión integral de recursos hídricos por zonas rurales</li> <li>· Protección y recuperación del dominio público hidráulico</li> <li>· Restauración hidrológico-forestal</li> <li>· Cumplimiento de los objetivos de estado de agua establecidos por los planes de cuenca de la Directiva Marco del Agua</li> <li>· Potenciación de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el medio rural</li> <li>· Fomento de la formación y el uso por parte de la población del medio rural</li> <li>· Promoción de la formación, investigación e innovación tecnológica</li> <li>· Mejora de la presencia de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad</li> <li>· Mejora y ampliación del equipamiento de los centros públicos educativos</li> <li>· Potenciación de la formación profesional de los jóvenes y las mujeres</li> <li>· Mejora de las infraestructuras deportivas</li> <li>· Dotación a los municipios rurales de bibliotecas públicas</li> <li>· Mejora de la sanidad, en particular de la atención primaria</li> <li>· Acceso efectivo a las prestaciones y servicios sociales en condiciones de equidad, en particular a los beneficiarios del Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia, de acuerdo con las condiciones particulares del medio rural</li> <li>· Fomento de la integración de los inmigrantes que residan legalmente en el medio rural, facilitando la información laboral, la creación de establecimientos de acogida temporal, el acceso a la vivienda, la atención sanitaria y la educación, especialmente en relación con el aprendizaje del idioma o lenguas oficiales, la escolarización y la formación profesional</li> <li>· Fomento de la rehabilitación de viviendas y edificios, la preservación de la arquitectura rural tradicional</li> </ul>
Ley 22/1988, de Costas	Tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Obras y actuaciones de interés general o las que afecten a más de una comunidad autónoma</li> <li>· Iluminación de costas y señales marítimas</li> <li>· Implantación de un banco de datos oceanográfico que sirva para definir las condiciones de clima marítimo en la costa española</li> <li>· Mantenimiento de las playas y lugares públicos de baño en las debidas condiciones de limpieza, higiene y salubridad, así como vigilancia de la observancia de las normas e instrucciones dictadas por la Administración del Estado sobre salvamento y seguridad de las vidas humanas</li> </ul>
Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente	Tiene por objeto regular los derechos de acceder a la información ambiental, a participar en los procedimientos para la toma de decisiones sobre asuntos que incidan directa o indirectamente en el medio ambiente. Garantiza la difusión y puesta a disposición del público de la información ambiental, de manera paulatina y con el grado de amplitud, de sistemática y de tecnología lo más amplia posible	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Información al público de manera adecuada sobre los derechos que les otorga la presente Ley, así como de las vías para ejercitar tales derechos</li> <li>· Facilitación de información para su correcto ejercicio, así como consejo y asesoramiento en la medida en que resulte posible</li> <li>· Fomento del uso de tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para facilitar el acceso a la información</li> <li>· Designación de unidades responsables de información ambiental</li> <li>· Creación y mantenimiento de medios de consulta de la información solicitada</li> <li>· Creación de registros o listas de la información ambiental que obre en poder de las autoridades públicas o puntos de información, con indicaciones claras sobre dónde puede encontrarse dicha información</li> <li>· Puesta en marcha por la Administración General del Estado de un plan de formación específico tendente a sensibilizar al personal a su servicio respecto de los derechos y las obligaciones previstos en la Ley</li> </ul>



Normativa	Síntesis y objetivos	Incidencia en la creación de empleo
<b>Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental</b>	Regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que quien contamina paga	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Los operadores de las actividades económicas o profesionales incluidas en esta ley están obligados a adoptar y a ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de los mismos</li> <li>· Obligación, por parte del sujeto responsable, de adoptar medidas reparadoras producidas por los daños ocasionados al medio ambiente</li> <li>· Obligatoriedad en la adopción de medidas de prevención o de evitación de daños</li> </ul>
<b>Ley 43/2003, de Montes</b>	Tiene por objeto garantizar la conservación y protección de los montes españoles, promoviendo su restauración, mejora, sostenibilidad y aprovechamiento racional, apoyándose en la solidaridad colectiva y la cohesión territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoción de planes de formación y empleo del sector forestal</li> <li>· Actuaciones de restauración hidrológico-forestal</li> <li>· Elaboración del Inventario Forestal Nacional y su correspondiente Mapa Forestal de España</li> <li>· Elaboración del Inventario Nacional de Erosión de Suelos</li> <li>· Repoblaciones y otras actividades forestales</li> <li>· Elaboración de una relación de montes ordenados</li> <li>· Producción forestal y actividades industriales forestales</li> <li>· Seguimiento de la interacción de los montes y el medio ambiente</li> <li>· Caracterización del territorio forestal incluido en la Red Natura 2000</li> <li>· Las Administraciones públicas impulsarán técnica y económicamente la ordenación de todos los montes</li> <li>· Los montes públicos deberán contar con un proyecto de ordenación de montes, plan dasocrático u otro instrumento de gestión equivalente</li> <li>· Medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales</li> <li>· Restauración de la vegetación de los terrenos forestales incendiados</li> <li>· Restauración de la cubierta vegetal afectada por los incendios</li> <li>· Elaboración y desarrollo de programas de ámbito nacional que promuevan la mejora genética y la conservación de los recursos genéticos forestales</li> <li>· Fomento de la investigación forestal: establecimiento, mantenimiento, financiación y control de las redes temáticas y parcelas de seguimiento derivadas de la normativa internacional, sus respectivos planes forestales o los planes nacionales de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica</li> </ul>
<b>Real Decreto Legislativo 2/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo</b>	Regula las condiciones básicas que garantizan la igualdad en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales relacionados con el suelo en todo el territorio estatal. Asimismo, establece las bases económicas y medioambientales de su régimen jurídico, su valoración y la responsabilidad patrimonial de las administraciones públicas en la materia	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Atribución en la ordenación territorial y urbanística de un destino que comporte o posibilite el paso de la situación de suelo rural a la de suelo urbanizado, mediante la urbanización, al suelo preciso para satisfacer las necesidades que lo justifiquen, impedimento de la especulación con él y preservación de la urbanización al resto del suelo rural</li> <li>· Destino de suelo adecuado y suficiente para usos productivos y para uso residencial, con reserva en todo caso de una parte proporcionada a vivienda sujeta a un régimen de protección pública que, al menos, permita establecer su precio máximo en venta, alquiler u otras formas de acceso a la vivienda, como el derecho de superficie o la concesión administrativa</li> </ul>
<b>Real Decreto 47/2007, de Instalaciones Térmicas de los Edificios</b>	La finalidad es la promoción de la eficiencia energética, mediante la información objetiva que obligatoriamente se ha de proporcionar a los compradores y usuarios en relación con las características energéticas de los edificios, materializada en forma de un certificado de eficiencia energética que permita valorar y comparar sus prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinación de la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada, así como establecimiento de las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados y aprobación de un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética</li> </ul>
<b>Código Técnico de la Edificación</b>	Es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fomento de la innovación, el ahorro energético y el desarrollo tecnológico en la edificación</li> </ul>
<b>Proyecto de Real Decreto para el procedimiento básico para la Certificación Energética de Edificios Existentes</b>	Establece las condiciones para la realización de certificaciones de eficiencia energética de los edificios existentes, con el fin de promover edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía, mediante la información objetiva que obligatoriamente se ha de proporcionar a los compradores y usuarios sobre sus características energéticas, en forma de un certificado de eficiencia energética que permita valorar y comparar sus prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Obligación de que todos los edificios existentes, cuando se vendan o alquilen, dispongan de un certificado de eficiencia energética y que cualquier edificio que tenga una instalación centralizada con una potencia nominal térmica en generación de calor o frío mayor de 400 kW, con independencia de su venta o alquiler, deba disponer de un certificado de eficiencia energética en unos plazos de tiempo determinados</li> </ul>

## ANEXO III: MARCO METODOLÓGICO

Tabla 1. Cuantificación del número de empresas que su actividad principal está directamente relacionada con el medio ambiente.

Comunidades autónomas	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Andalucía	848	299	437	177	369	148	2.279
Aragón	291	90	107	23	19	24	554
Asturias	197	51	33	26	17	12	336
Baleares	241	29	87	9	10	20	396
Canarias	271	48	134	14	16	25	507
Cantabria	70	23	30	10	10	22	166
Castilla- a Mancha	382	109	98	28	12	33	662
Castilla y León	542	154	102	68	40	54	959
Cataluña	1.479	459	729	116	271	168	3.222
Comunidad Valenciana	999	259	375	64	201	46	1.943
Extremadura	90	46	36	30	13	28	243
Galicia	381	111	82	66	21	33	694
La Rioja	125	18	20	10	7	4	184
Madrid	850	452	379	68	132	51	1.933
Murcia	336	55	93	12	9	20	526
Navarra	106	61	34	20	10	19	252
País Vasco	310	135	153	104	69	37	809
Ceuta y Melilla	2	2	0	0	0	1	4
<b>Total</b>	<b>7.520</b>	<b>2.402</b>	<b>2.929</b>	<b>846</b>	<b>1.227</b>	<b>745</b>	<b>15.668</b>

Tabla 2. Cuantificación del número de empresas que cuentan con un departamento o división de medio ambiente

Comunidades autónomas	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Andalucía	243	86	126	51	106	42	654
Aragón	83	26	31	7	5	7	159
Asturias	56	14	9	8	5	4	96
Baleares	69	8	25	2	3	6	114
Canarias	78	14	38	4	4	7	145
Cantabria	20	7	9	3	3	6	48
Castilla-La Mancha	110	31	28	8	4	9	190
Castilla y León	155	44	29	20	11	15	275
Cataluña	536	132	209	33	78	48	1.037
Comunidad Valenciana	404	74	108	18	58	13	675
Extremadura	26	13	10	8	4	8	70
Galicia	109	32	23	19	6	9	199
La Rioja	36	5	6	3	2	1	53
Madrid	244	130	109	20	38	15	555
Murcia	96	16	27	4	3	6	151
Navarra	31	18	10	6	3	6	72
País Vasco	89	39	44	30	20	11	232
Ceuta y Melilla	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>2.387</b>	<b>689</b>	<b>841</b>	<b>243</b>	<b>352</b>	<b>213</b>	<b>4.726</b>

**Tabla 3.** Total de empresas que su actividad principal está directamente relacionada con el medio ambiente y aquellas empresas que cuentan con un departamento o división de medio ambiente.

Comunidades autónomas	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Andalucía	1.092	385	563	228	475	190	2.933
Aragón	374	116	138	30	24	31	713
Asturias	253	65	42	34	22	16	432
Baleares	310	37	112	11	13	26	509
Canarias	348	62	172	18	20	32	652
Cantabria	90	30	39	13	13	28	213
Castilla-La Mancha	492	140	126	36	16	42	852
Castilla y León	697	198	131	88	51	69	1.234
Cataluña	2.015	591	938	149	349	216	4.259
Comunidad Valenciana	1.403	333	482	82	259	59	2.618
Extremadura	116	59	46	38	17	36	312
Galicia	491	143	105	85	27	42	893
La Rioja	161	23	26	13	9	5	237
Madrid	1.094	582	487	88	170	66	2.488
Murcia	432	71	120	16	12	26	677
Navarra	137	79	44	26	13	25	324
País Vasco	399	174	197	134	89	48	1.041
Ceuta y Melilla	2	2	0	0	0	1	5
<b>Total</b>	<b>9.907</b>	<b>3.091</b>	<b>3.769</b>	<b>1.089</b>	<b>1.579</b>	<b>958</b>	<b>20.394</b>

**Tabla 4.** Ficha técnica.**Ficha Técnica**

<b>Población objeto de estudio:</b>	Empresas del territorio nacional cuya actividad está relacionada con el medio ambiente: tratamiento y depuración de aguas residuales; gestión y tratamiento de residuos; energías renovables; servicios ambientales a empresas; y educación ambiental
<b>Marco muestral:</b>	Base de datos elaborada a partir de la información aportada por Schober, Directorio del agua, Hispagua, listados de gestores autorizados de residuos de todas las comunidades autónomas, listados de asociados a asociaciones empresariales de los sectores objeto de estudio (ASEGRE, ANARPLA, REPACAR, ARPAL, ANAREVI, ECOVIDRIO, ECO-EMBES, APPA, ASIF, ASIT, ASEMFO, ANAVAM, TECNIBERIA, etc.), base de datos del IDAE, Directorio de Empresas de Medio Ambiente de Andalucía, Directorio de Empresas del sector económico del medio ambiente de Cataluña, Directorio de Empresas de Sector Ambiental de la Comunidad Valenciana, AMBIENTUM y Páginas Amarillas Base de datos de 20394 registros (empresas)
<b>Procedimiento de muestreo:</b>	Muestreo aleatorio, a partir del algoritmo incluido en el sistema CATI utilizado
<b>Tamaño de la muestra:</b>	1.487 entrevistas
<b>Error de muestreo:</b>	±2,5% para la muestra global
<b>Nivel de confianza:</b>	95,5% (dos sigma), en el supuesto de mayor indeterminación ( $p = q = 50$ )
<b>Afijación</b>	No proporcional, al objeto de estar en condiciones de aportar datos discriminados por comunidad autónoma y por sector de actividad (véase Tabla 5)
<b>Técnica de recogida de información</b>	Entrevista telefónica asistida por ordenador (sistema CATI).
<b>Instrumento de recogida de información</b>	Cuestionario semiestructurado
<b>Trabajo de campo</b>	Desarrollado del 21 de septiembre al 21 de octubre de 2009

**Tabla 5.** Entidades participantes.

N.º	Nombre de la entidad
1	Administración de Promoción y Gestión (ADIGSA)
2	Agencia Catalana de L'Aigua
3	Agencia de la Energía de Castilla-La Mancha (AGECAM)
4	Agencia de Residuos de Cataluña
5	Agencia EFE
6	Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX)
7	Agencia Valenciana de la Energía (AVEN)
8	Agencia Vasca del Agua
9	Agrupación de Fabricantes de Cemento de España - Oficemen
10	Aguas de Barcelona (AGBAR)
11	Aigües Ter-Llobregat
12	Asociación CAAE (Castilla-La Mancha)
13	Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE)

N.º	Nombre de la entidad
14	Asociación de Investigación de la Industria Textil (AITEX)
15	Asociación de Investigación y Desarrollo en la Industria del Mueble (AIDIMA)
16	Asociación de la Industria Solar Térmica (ASIT)
17	Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA)
18	Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos de España (APROMAR)
19	Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos (ASCER)
20	Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA)
21	Asociación Española de la Industria Fotovoltaica (ASIF)
22	Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (AVEBIOM)
23	Asociación Multisectorial de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica (ASIMELEC)
24	Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASEMFO)
25	Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE) y ETS Ingenieros Agrónomos (UPM)
26	Asociación Técnica para la Gestión de Residuo y Medio Ambiente (ATEGRUS)
27	Asociación Valenciana de Educación Ambiental (AVEA)
28	Asociación Vida Sana
29	Asociación y Colegio de Ingenieros de Montes/Universidad Politécnica de Valencia
30	Asturiana de Zinc, SA (CONFEDEM)
31	Ayuntamiento de Barcelona
32	Ayuntamiento de Bilbao
33	Ayuntamiento de Córdoba
34	Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria
35	Ayuntamiento de l'Hospitalet de Llobregat
36	Ayuntamiento de Madrid
37	Ayuntamiento de Murcia
38	Ayuntamiento de Palma de Mallorca
39	Ayuntamiento de Valencia
40	Ayuntamiento de Vigo
41	Ayuntamiento de Vitoria
42	Ayuntamiento de Zaragoza
43	Cabildo de Fuerteventura
44	Cámara de Comercio de A Coruña
45	Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación de Oviedo
46	Centre de la Propietat Forestal
47	Centro de Educación Ambiental (CEA) de la Comunitat Valenciana
48	Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA)
49	Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA)
50	Centro Técnico Forestal Cataluña
51	Comercial Riba Farre, SA
52	Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAE)
53	Confederación Española de Hoteles y Alojamientos Turísticos (CEHAT)
54	Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal (CONFEMETAL)
55	Consejería de Hacienda de la Comunidad de Madrid
56	Consejería de Medio Ambiente de las Islas Baleares
57	Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria
58	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial de Canarias
59	Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunidad Valenciana
60	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias
61	Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial de La Rioja
62	Consortio de Aguas y Residuos de La Rioja
63	Consortio Nacional de Industriales del Caucho (COFACO)
64	Consortio para el Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de la Zona Central de Asturias (CADASA)
65	Consortio para la Gestión de Residuos Sólidos en Asturias (COGERSA)
66	Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG)
67	Departament de Medi Ambient i Habitatge (Cataluña)
68	Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra
69	Departamento de Medio Ambiente de Aragón
70	Diputación de Albacete
71	Diputación de Almería
72	Diputación de Cáceres
73	Diputación de Ciudad Real
74	Diputación de Córdoba, Departamento de Medio Ambiente
75	Diputación de Girona
76	Diputación de Huelva
77	Diputación de León, Servicio de Medio Ambiente
78	Diputación de Palencia
79	Diputación de Segovia
80	Diputación de Valencia
81	Diputación de Zaragoza
82	Diputación Foral de Bizkaia, Departamento de Medio Ambiente
83	Diputación Foral de Gipuzkoa
84	Diputación Provincial de Burgos
85	Diputación Provincial de Cádiz

N.º	Nombre de la entidad
86	Diputación Provincial de Jaén
87	Diputación Provincial de Ourense
88	Diputación Provincial de Pontevedra
89	Diputación Provincial de Zamora
90	Dirección General de Agricultura y Agua de la Región de Murcia
91	Empresa de Gestión Medioambiental SA (EGMASA)
92	Empresa de Transformación Agraria, SA (Grupo TRAGSA)
93	Empresa Pública de Saneamiento de Aguas Residuales (EPSAR)
94	Ente Vasco de la Energía (EVE)
95	Espais de Natura Balear
96	EUROPARC-España
97	Federación de Industrias del Calzado Español (FICE)
98	Federación Española de Asociaciones de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos (TECNIBERIA)
99	Forest Stewardship Council (FSC-España)
100	Forestal Catalana SA
101	Fundación Andanatura
102	Fundación Asturiana de la Energía
103	Fundación Biodiversidad
104	Fundación CARTIF (Centro de Automatización Robótica y Tecnologías de la Información y la Fabricación)
105	Fundación COTEC
106	Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León
107	Fundación Doñana
108	Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra SA
109	Gestión y Desarrollo de Medio Ambiente (GEDESMA)
110	Gestión y Planeamiento Territorial S.A.U. (GESPLAN)
111	Greenpeace
112	Gremi de Recuperació de Catalunya
113	IHOBE
114	Institut Catala D'Energia (ICAEN)
115	Instituto Aragonés del Agua
116	Instituto Balear de la Naturaleza (IBANAT)
117	Instituto de Tecnología Cerámica -ITC
118	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)
119	Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud (ISTAS)
120	Instituto Tecnológico de la Construcción (AIDICO)
121	Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas (INESCOP)
122	Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE)
123	Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía (MARE)
124	Ministerio de Medio Ambiente-Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM)
125	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino-Secretaría General de Medio Rural. Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios. Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica
126	Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino-Dirección General de Servicios
127	Navarra de Medio Ambiente Industrial SA (NAMAINSA)
128	Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha
129	Parque Nacional del Teide
130	Parque Nacional de Timanfaya
131	Profesionales Forestales de Castilla y León (PROFORCYL)
132	Revista Energías Renovables.
133	Servei Meterelògic
134	Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE)
135	Sociedad Española de Ornitología (SEO / Birdlife)
136	Sociedad Gallega de Medio Ambiente (SOGAMA)
137	SODEMASA
138	Tecnología y Servicios Agrarios S.A. (TRAGSATEC)
139	Terra Centro para la política ambiental
140	Unión General de Trabajadores (UGT-Madrid)
141	Valenciana de Aprovechamiento Energético de Residuos S.A. (VAERSA)
142	WWF - Adena

## Modelo de encuesta

### EMPLEO Y MEDIO AMBIENTE EN ESPAÑA 2009

La Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino está realizando un estudio sobre Medio Ambiente y Empleo en España con la asistencia técnica de IMEDES y la colaboración del Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE), cuyo objetivo es diagnosticar los puestos de trabajo que generan los sectores económicos y actividades relacionadas con el medio ambiente y evaluar las necesidades de formación de dichos trabajadores.

Por este motivo, solicitamos su colaboración durante un máximo de cinco minutos, agradeciéndole de antemano su colaboración. Le garantizamos el absoluto anonimato y confidencialidad de sus respuestas en el más estricto cumplimiento de las leyes de protección de datos personales. Éstas solamente se utilizarán para los fines del mismo.

#### P1.- COMUNIDAD AUTÓNOMA

- 1.- ANDALUCÍA
- 2.- ARAGÓN
- 3.- ASTURIAS
- 4.- CANTABRIA
- 5.- CASTILLA-LA MANCHA
- 6.- CASTILLA Y LEÓN
- 7.- CATALUÑA
- 8.- COMUNIDAD VALENCIANA
- 9.- EXTREMADURA
- 10.- GALICIA
- 11.- ISLAS BALEARES
- 12.- ISLAS CANARIAS
- 13.- LA RIOJA
- 14.- MADRID
- 15.- MELILLA
- 16.- MURCIA
- 17.- NAVARRA
- 18.- PAÍS VASCO
- 19.- CEUTA

#### P2.- SECTOR DE LA BASE DE DATOS

- 1.- TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
- 2.- GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
- 3.- ENERGÍAS RENOVABLES
- 4.- GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES
- 5.- SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS
- 6.- EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### P3.- ¿Podría, por favor, indicarme el CARGO que ocupa Vd. dentro de la empresa?

- 1.- DIRECTOR DE RR HH/PERSONAL
- 2.- GERENTE
- 3.- DIRECTOR GENERAL
- 4.- RESPONSABLE/DIRECTOR DE FORMACIÓN
- 5.- DIRECTOR FINANCIERO
- 6.- DIRECTOR DE MARKETING
- 7.- DIRECTOR COMERCIAL
- 8.- DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN
- 9.- DIRECTOR TÉCNICO
- 10.- OTROS (Especificar)

#### P4.- OTRO CARGO

## A. INFORMACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD AMBIENTAL DE LA EMPRESA

**P5.- A continuación le voy a nombrar una serie de actividades ambientales, por favor, ¿podría indicarme cuál de ellas constituye la ACTIVIDAD PRINCIPAL DE SU EMPRESA en el ámbito medioambiental?**

	Principal
1.- TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS	<input type="checkbox"/>
2.- GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	<input type="checkbox"/>
3.- ENERGÍAS RENOVABLES	<input type="checkbox"/>
4.- GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES	<input type="checkbox"/>
5.- SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS Y ENTIDADES (CONSULTORÍA, INGENIERÍA Y AUDITORIA)	<input type="checkbox"/>
6.- EDUCACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL	<input type="checkbox"/>
7.- OTRA ACTIVIDAD DEL SECTOR AMBIENTAL	<input type="checkbox"/>
8.- OTRA ACTIVIDAD	<input type="checkbox"/>

**P6.- Otra actividad principal. Describa la actividad principal de la empresa:**

**P7.- Y de la siguiente lista, ¿podría indicarme actividades que, no siendo principales, lleven a cabo en su empresa?**

	Secundaria
1.- TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS	<input type="checkbox"/>
2.- GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	<input type="checkbox"/>
3.- ENERGÍAS RENOVABLES	<input type="checkbox"/>
4.- GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES	<input type="checkbox"/>
5.- SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS Y ENTIDADES (CONSULTORÍA, INGENIERÍA Y AUDITORIA)	<input type="checkbox"/>
6.- EDUCACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL	<input type="checkbox"/>

**P8.- Centrándonos en el TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS, por favor, de las siguientes actividades, señale las que lleven a cabo en su empresa.**

- 1.- TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS
- 2.- TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
- 3.- FABRICACIÓN O SUMINISTRO DE COMPONENTES O PRODUCTOS PARA LA DEPURACIÓN DE AGUAS

**P9.- Centrándonos en la GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS, por favor, de las siguientes actividades, señale las que lleven a cabo en su empresa.**

- 1.- GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS
- 2.- GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
- 3.- SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

**P10.- Centrándonos en las ENERGÍAS RENOVABLES, por favor, de las siguientes actividades, señale las que llevan a cabo en su empresa.**

- 1.- ENERGÍA EÓLICA
- 2.- ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
- 3.- ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA
- 4.- ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
- 5.- APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA
- 6.- PRODUCCIÓN DE BIOGÁS
- 7.- PRODUCCIÓN DE BIOCARBURANTES
- 8.- OTRAS FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES

**P11.- Centrándonos en los SERVICIOS AMBIENTALES A EMPRESAS Y ENTIDADES (CONSULTORIA, INGENIERÍA Y AUDITORIA, por favor, de las siguientes actividades, señale las que llevan a cabo en su empresa.**

- 1.- CONSULTORÍA AMBIENTAL
- 2.- INGENIERÍA AMBIENTAL
- 3.- AUDITORÍA AMBIENTAL

**P12.- Centrándonos en la EDUCACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL, por favor, de las siguientes actividades, señale las que llevan a cabo en su empresa.**

- 1.- EDUCACIÓN AMBIENTAL
- 2.- INFORMACIÓN AMBIENTAL

## B. EMPLEO DE LA EMPRESA Y GRADO DE CUALIFICACIÓN

**P13.- ¿Podría indicarme el número de personas ocupadas en la empresa en el año 2009?**

N.º de empleados:

**P14.- ¿Podría indicarme el número de personas ocupadas en la empresa en el año 2009 QUE SE DEDICAN A ACTIVIDADES MEDIOAMBIENTALES?**

N.º de empleados:

**P15.- ¿Podría indicarme el número de personas ocupadas en la empresa en el año 2009?**

N.º de empleados:

**Indique su distribución en función del tipo de contrato. Aproximadamente, ¿cuántos empleados se incluyen en cada una de las siguientes categorías?**

TIPO DE CONTRATO

P16.- EMPLEO CONTINUO (EMPLEO REGULAR) A TIEMPO COMPLETO

Nº

P17.- EMPLEO CONTINUO (EMPLEO REGULAR) A TIEMPO PARCIAL

P18.- EMPLEO DISCONTINUO

**P19.- ¿Cuántos trabajadores con ESTUDIOS UNIVERSITARIOS hay actualmente en su empresa?**

\_\_\_\_\_

**P20.- ¿Cuántos titulados de GRADO SUPERIOR (doctores, ingenieros o licenciados)?** \_\_\_\_\_

**P21.- ¿Cuántos titulados de GRADO MEDIO (ingenieros técnicos o diplomados)?** \_\_\_\_\_

**P22.- ¿Cuántos trabajadores con ESTUDIOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL (FP) hay actualmente en su empresa?** \_\_\_\_\_

**P23.- ¿Cuántos titulados de FP DE GRADO SUPERIOR?** \_\_\_\_\_

**P24.- ¿Cuántos titulados de FP DE GRADO MEDIO?** \_\_\_\_\_

**P25.- En los últimos tres años, ¿cómo ha evolucionado el número de trabajadores en su empresa?**

1.- HA AUMENTADO MÁS DEL 50%

2.- HA AUMENTADO ENTRE EL 25 Y EL 50%

3.- HA AUMENTADO ENTRE EL 10% Y EL 25 %

4.- HA AUMENTADO MENOS DEL 10%

5.- SE HA MANTENIDO IGUAL

6.- HA DESCENDIDO MENOS DEL 10%

7.- HA DESCENDIDO ENTRE EL 10% Y EL 25 %

8.- HA DESCENDIDO ENTRE EL 25 Y EL 50%

9.- HA DESCENDIDO MÁS DEL 50%



### C. EXPECTATIVAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR/ACTIVIDAD

**P26.- ¿Cuáles son sus expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años?**

- 1.- MÁS DE UN 100%
- 2.- ENTRE EL 50 Y EL 100%
- 3.- ENTRE EL 25 Y EL 49%
- 4.- ENTRE EL 10 Y EL 24%
- 5.- ENTRE EL 5 Y EL 9%
- 6.- MENOS DEL 5%
- 7.- NEGATIVAS

**P27.- ¿Cuáles destacaría usted como los principales obstáculos a la expansión y consolidación de su sector de actividad?**

- 1.- Legislación ambiental poco exigente
- 2.- Bajo grado de cumplimiento de la legislación medioambiental  
y poco control ejercido por parte de la Administración para asegurar su cumplimiento
- 3.- Dificultades por parte de las empresas para adaptarse a la legislación medioambiental
- 4.- La no consideración por parte de las empresas de la actuación medioambiental como factor de competitividad
- 5.- La elevada inversión que supone para la empresa en general las actuaciones medioambientales
- 6.- La actual crisis económica
- 7.- La aversión al cambio por parte de las estructuras empresariales
- 8.- La débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y de los ciudadanos en general,  
que explica el reducido gasto de las empresas en sistemas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental
- 9.- El bajo nivel de desarrollo de la tecnología y productos ambientales
- 10.- Otros factores

**P28.- OTROS FACTORES: ESPECIFICAR** \_\_\_\_\_

**P29.- ¿Tiene previsto realizar nuevas contrataciones de mano de obra en el corto plazo?**

- 1.- SÍ
- 2.- NO

**P30.- ¿CUÁNTAS NUEVAS CONTRATACIONES tiene previstas en el corto plazo?** \_\_\_\_\_

¿De estas nuevas contrataciones, cuántos cree que serán...?

NIVEL DE FORMACIÓN

N.º

**P31.- TITULADOS UNIVERSITARIOS DE GRADO SUPERIOR**

**P32.- TITULADOS UNIVERSITARIOS DE GRADO MEDIO**

**P33.- FP DE GRADO SUPERIOR**

**P34.- FP DE GRADO MEDIO**

**P35.- BACHILLER/TITULACIÓN BÁSICA/TRABAJADORES SIN TITULACIÓN**

¿De estas nuevas contrataciones, cuántas cree que serán...?

TIPO DE CONTRATO

N.º

**P36.- EMPLEO CONTINUO (EMPLEO REGULAR) A TIEMPO COMPLETO**

**P37.- EMPLEO CONTINUO (EMPLEO REGULAR) A TIEMPO PARCIAL**

**P38.- EMPLEO DISCONTINUO**

## D. CARENCIAS Y NECESIDADES FORMATIVAS DE LOS TRABAJADORES

A continuación voy a nombrarle una serie de contenidos y materias relacionadas con la actividad medioambiental en las empresas. Por favor, ¿podría indicarme el grado en que Vd. cree que son necesarios e interesantes a la hora de incrementar la cualificación de los trabajadores de su empresa? Utilice una escala de 0 a 10, donde 0 representa nulo interés/necesidad y 10 máximo interés/necesidad.

	Nula necesidad/interés	Máxima necesidad/interés
P39	Análisis del ciclo de vida del producto	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P40	Sistemas de ecoetiquetado	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P41	Ecodiseño	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P42	Sistema de compra verde	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P43	Responsabilidad social empresarial (RSE)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P44	Estudio de impacto medioambiental	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P45	Contaminación de las aguas	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P46	Contaminación de la atmósfera	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P47	Contaminación por ruidos y vibraciones	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P48	Residuos	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P49	Eficiencia energética	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P50	Energías renovables	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P51	Contaminación de los suelos	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P52	Formación básica general sobre medio ambiente	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P53	Educación ambiental	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P54	Legislación medioambiental	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P55	Sistemas de gestión medioambiental	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P56	Auditorías ambientales	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P57	Análisis de riesgos ambientales	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P58	Mejores tecnologías disponibles	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
P59	Comunicación ambiental	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Considera interesante o necesario algún otro contenido o materia no comentado anteriormente?

P60.- OTROS CONTENIDOS 1: \_\_\_\_\_

P61.- OTROS CONTENIDOS 2: \_\_\_\_\_

## E. EFECTO ARRASTRE SOBRE LOS SECTORES NO AMBIENTALES

P63.- ¿Su empresa externaliza (subcontrata) operaciones de producción de componente y servicios?

- 1.- SÍ
- 2.- NO

P64.- ¿Qué porcentaje representan aproximadamente dichos componentes y servicios sobre la cifra de negocios de su empresa?

P65.- ¿Qué porcentaje de dichos componentes y servicios se obtienen de empresas especializadas en actividades medioambientales?

P66.- ¿Qué porcentaje de dichos componentes y servicios se obtienen de empresas no especializadas en actividades medioambientales (es decir, que trabajan en buena medida para otros sectores o producen bienes y servicios no específicamente relacionados con la producción de bienes y servicios ecoindustriales)?

P67.- Mayoritariamente, ¿cuál es la procedencia de los componentes y servicios externalizados?

1. Nacional
2. De la Unión Europea
3. De otros países

P68.- Mayoritariamente, ¿cuál es la procedencia de las tecnologías (maquinarias, herramientas, conocimiento) aplicadas en su empresa?

1. Nacional
2. De la Unión Europea
3. De otros países

## ESTUDIO “EMPLEO Y MEDIO AMBIENTE EN ESPAÑA 2009”

## GUIÓN DE ENTREVISTA

Persona/s entrevistada/s:	_____
Institución:	_____
Cargo:	_____
Tema/s de la entrevista:	_____
Fecha y hora:	_____
Duración aprox.:	_____
Lugar:	_____

## 1. INSTRUCCIONES

## Definición del sector

Las preguntas del siguiente cuestionario buscan recoger las percepciones y opiniones del entrevistado sobre el empleo y el desarrollo del sector, ya sea desde una perspectiva general y/o parcial según el conocimiento o especialización del entrevistado.

## 2. CUESTIONARIO

## Aspectos empresariales

## A. Empleo: Estimaciones del número de empleados/facturación

o. El sector de ----- puede generar empleos indirectos o impacto en el crecimiento de otros sectores o actividades debido al efecto arrastre o multiplicador. ¿Podría decirnos cuáles son los principales sectores o actividades afectadas por este efecto?

## Orden según importancia

## Sector de actividad

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1. ¿Podría decirnos, ya sea a partir de estudios o de manera estimada, cuál es el tamaño del sector en términos de número de empresas, empleos o cifras de facturación?

Número de empresas \_\_\_\_\_

Número de empleados \_\_\_\_\_

Cifras de facturación \_\_\_\_\_

2. ¿Conoce algún estudio que haya estimado estos datos? En caso afirmativo, ¿considera dichas estimaciones ajustadas a la realidad del sector? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

## B. Tendencias de crecimiento del empleo y la facturación en las empresas del sector

3. ¿Qué tipo de contrato es el más usual en el sector? ¿Indefinido o temporal? ¿Podría especificar cómo se distribuiría porcentualmente el empleo según estos dos tipos de contrato?

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuál considera que ha sido la evolución del número de trabajadores del sector en los últimos tres años? ¿Ha descendido, se mantiene igual, ha aumentado? ¿Podría indicar las tasas de crecimiento o decrecimiento estimado de la actividad?

\_\_\_\_\_

5. ¿Qué factores explican dicha evolución? (Marque aquellos factores que considere, si marca "otros" especifique cuáles)

6.

7. ¿Cuáles son las expectativas de crecimiento de la facturación y del empleo en los próximos tres años del sector al que pertenece su entidad? (De ser posible, especifique el porcentaje de crecimiento esperado)

8. ¿Qué factores explican dicha evolución? (Marque aquellos factores que considere, si marca "otros" especifique cuáles)

### C. Análisis de la dimensión empresarial del sector/actividad

#### C.1. Estructura del sector

9. ¿Cómo definiría el grado de asociacionismo en su sector: alto, medio, bajo? ¿Es esto un reflejo de la legitimidad de las asociaciones sectoriales?

10. ¿Cómo definiría el grado de cooperación interempresarial en el sector al que pertenece su entidad: alto, medio, bajo? (Cooperación para acometer proyectos de I+D, colaboraciones en proyectos en el extranjero, etc.)

11. ¿Cuál es el tamaño medio de las empresas del sector?

#### C.2. Origen del capital

12. En general, ¿cuál es el origen del capital de las empresas que operan en el sector (local/regional, español, europeo, mixto, otros...)? Diferenciación entre pymes y grandes empresas.

Pymes

Grandes empresas

13. ¿Pertenece a grupos empresariales que operen en otro sector? En caso afirmativo, especifique sectores.

#### C.3. Tecnología

14. ¿Cómo definiría el esfuerzo en I+D de las empresas del sector: alto, medio, bajo? ¿Podría darnos un porcentaje estimado sobre el porcentaje de inversión en I+D+i en el sector?

15. ¿De dónde proceden fundamentalmente las tecnologías utilizadas por las empresas (propia, nacional, importadas)? En caso de que se utilice tecnología importada, ¿cuál es su procedencia?

16. ¿Cuáles son las principales novedades o innovaciones tecnológicas del sector?

Nuevas tecnologías asociadas a métodos y sistemas avanzados de caracterización, nuevas tecnologías de valorización energética de residuos, nuevas tecnologías de recuperación de materiales, nuevas tecnologías asociadas a la deposición segura en vertederos...

#### C.4. Mercado

17. ¿Cuáles son los principales sectores de actividad demandantes de los productos y servicios de las empresas de su sector?

18. ¿En qué países o regiones se localizan los principales clientes (local/regional, España, Europa, resto del mundo? Principales áreas geográficas de de expansión de las empresas del sector.

19. ¿Cuál considera que es el grado de dependencia de las empresas del sector respecto a las administraciones públicas?

20. ¿Cuál es la posición competitiva internacional de las empresas españolas? (Líderes, seguidores o rezagados)

21. ¿Cuál es el crecimiento esperado de la demanda a nivel nacional? ¿Y a nivel internacional?

22. ¿Cuáles son los principales países competidores?

#### Aspectos laborales/formativos

#### D. Nivel de cualificación profesional de los trabajadores del sector

23. ¿Cuál es el grado de cualificación general de los trabajadores del sector?

24. Indique la distribución porcentual del grado de cualificación de los trabajadores del sector.

%	Grado de cualificación
	Titulados universitarios de grado superior (ingenieros o licenciados)
	Titulados universitarios de grado medio (ingenieros técnicos o diplomados)
	FP de grado superior
	FP de grado medio
	Trabajadores sin titulación

25. ¿Cuáles son los grados de cualificación priorizados en las nuevas contrataciones? Marque los grados de cualificación priorizados.

	Titulados universitarios de grado superior (ingenieros o licenciados)
	Titulados universitarios de grado medio (ingenieros técnicos o diplomados)
	FP de grado superior
	FP de grado medio
	Trabajadores sin titulación

26. ¿Cuáles son las especialidades formativas priorizadas en las nuevas contrataciones?

- Ingeniería industrial
- Ingeniería de caminos, canales y puertos
- Ingeniería agrónomo
- Ingeniería técnica agrícola
- Ingeniería obras públicas
- Licenciatura en ciencias ambientales
- Licenciatura en química
- Licenciatura en biología
- Licenciatura en geología
- Ciclo formativo de mecánica
- Ciclo formativo de mantenimiento y servicios a la producción
- Ciclo formativo de química
- Ciclo formativo de electromecánica
- Ciclo formativo de electricidad y electrónica
- Otros:

#### E. Carencias y necesidades formativas de los trabajadores del sector

27. ¿Cuáles son las principales carencias y necesidades de formación de los trabajadores del sector (preste especial atención a aquellas que tienen origen en nuevos procesos de trabajo, en nuevas tecnologías y en la política y legislación medioambiental)?

#### F. Conclusión

##### A modo de conclusión,

28. ¿Cuáles considera que son las principales debilidades o amenazas del sector?

29. ¿Cuáles considera que son las principales oportunidades o fortalezas del sector?

30. ¿Quiere añadir algo más?

Tabla 6. Número de encuestas desarrolladas por sector y comunidad autónoma.

Comunidades autónomas	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Gestión de zonas forestales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental	Total
Andalucía	44	14	10	8	21	12	109
Aragón	31	16	23	6	5	8	89
Asturias	31	12	10	9	8	3	73
Baleares	42	11	20	2	6	3	84
Canarias	46	6	16	4	6	11	89
Cantabria	22	7	10	6	7	7	59
Castilla-La Mancha	42	18	14	5	4	7	90
Castilla y León	55	8	15	7	3	5	93
Cataluña	67	15	12	5	11	8	118
Comunidad Valenciana	63	23	9	3	12	5	115
Extremadura	22	10	9	8	6	11	66
Galicia	34	22	13	11	3	7	90
La Rioja	30	6	3	1	2	1	43
Madrid	39	33	19	6	11	5	113
Murcia	45	10	24	2	3	3	87
Navarra	22	18	14	6	3	12	75
País Vasco	30	10	20	15	10	6	91
Ceuta y Melilla	1	1	0	0	0	1	3
<b>Total</b>	<b>666</b>	<b>240</b>	<b>241</b>	<b>104</b>	<b>121</b>	<b>115</b>	<b>1.487</b>

Tabla 7. Cargo de las personas que componen la muestra.

	N.º	%
Gerente	548	36,9
Director de administración	284	19,1
Director general	95	6,4
Administrador/socio/propietario	79	5,3
Técnico/responsable/director de medio ambiente	62	4,2
Director de recursos humanos/personal	50	3,4
Director técnico	39	2,6
Técnico/responsable/director de calidad	31	2,1
Educador ambiental	15	1,0
Director comercial	14	0,9
Responsable/director de formación	9	0,6
Jefe de planta	9	0,6
Autónomo	6	0,4
Director financiero	3	0,2
Director de marketing	3	0,2
Adjunto a dirección	2	0,1
Otros (especificar)	225	15,1
NS/NC	13	0,9
<b>Total</b>	<b>1.487</b>	<b>100,0</b>

Tabla 8. Número de encuestas desarrolladas por sector y comunidad autónoma.

Empresas	Gestión y tratamiento de residuos	Energías renovables	Tratamiento y depuración de aguas residuales	Servicios ambientales a empresas	Educación ambiental
Desarrollan su actividad principal en la economía verde	17,91	44,62	17,73	20,65	7,61
No desarrollan su actividad principal en la economía verde, pero cuentan con un departamento o división de medio ambiente	2,4	3,2	7,5	2,9	10,3

Tabla 9. Revisión de datos de empleo verde por distintas fuentes de referencia.

Fuente	Año/s del estudio	Territorio	Sector	Dato	Clase de dato
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Alemania	Empleo a tiempo completo en energías renovables	259.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Alemania	Empleo a tiempo completo en energías renovables	107.000	Prospectiva BAU
Scheelhaase et al. (2000)	2000-2020	Alemania	Reducción de emisiones y desmantelamiento de la energía nuclear	194.000	Prospectiva
Schleich et al. (2006)	2006-2020	Alemania	Mitigación del cambio climático y comercio de derechos de emisión en la industria intensiva energéticamente	231.000	Prospectiva
Staub et al. (2006)	2006-2020	Alemania	Energías renovables	300.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Staub et al. (2006)	2006-2020	Alemania	Energías renovables	230.000	Prospectiva BAU
Wuppertal Institute (2006)	2006-2030	Alemania	Impacto neto del Energy Saving Fund	1 millón	Prospectiva
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Austria	Empleo a tiempo completo en energías renovables	66.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
	2000-2010	Austria	Empleo a tiempo completo en energías renovables	50.000	Prospectiva BAU
	2000-2010	Bélgica	Empleo a tiempo completo en energías renovables	5.900	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
	2000-2010	Bélgica	Empleo a tiempo completo en energías renovables	5.600	Prospectiva BAU
Departamento de Medio Ambiente del Estado de California (2003)	2004-2017	California (EEUU)	Biomasa	38.610	Prospectiva
			Celdas Carburantes	28.100	Prospectiva
			Energías renovables	201.040	Prospectiva
			Eólica	49.320	Prospectiva
			Geotérmica	61.070	Prospectiva
			Solar	23.000	Prospectiva
			Solar térmica	940	Prospectiva
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Dinamarca	Empleo a tiempo completo en energías renovables	113.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Empleo a tiempo completo en energías renovables	69.000	Prospectiva BAU
Asociación de Productores de Energías Renovables	2006-2020	España	Energías renovables	200.000 (50.000 directos)	Prospectiva
Carlos Martínez Camarero (2008)	¿?	España	Rehabilitación de vivienda	350.000 empleos/año	Prospectiva
Club Español de Energía	2006-2020	España	Energías renovables	265.000	Prospectiva
Ecoempleo (por editar)	2005-2010	España	Biocarburantes	45.227 empleos/año	Prospectiva
			Biomasa eléctrica	39.816 empleos/año	Prospectiva
			Biomasa térmica	17.277 empleos/año	Prospectiva
			Energías renovables	200.000 empleos/año	Prospectiva
			Eólica	164.400 empleos/año (25% directo)	Prospectiva
			Solar fotovoltaica	30.202 empleos/año	Prospectiva
			Solar térmica	49138 empleos/año	Prospectiva
Hernández Pezzi et al. (2008)	2009-2012	España	Rehabilitación de viviendas y edificios	390.000 empleos/año	Prospectiva basada en el Plan de Rehabilitación de Edificios 2009-2012
Plan de Energías Renovables (2005)	2005-2010	España	Biocarburantes	13.593	Prospectiva
			Biogás	310	Prospectiva
			Biomasa eléctrica	9.076	Prospectiva
			Biomasa térmica doméstica	4.830	Prospectiva
			Biomasa térmica industrial	580	Prospectiva
			Co-Combustión	1.950	Prospectiva
			Energías renovables	94.925	Prospectiva
			Eólica	37.793	Prospectiva
			Hidroeléctrica	1.336	Prospectiva
			Solar fotovoltaica	9.186	Prospectiva
			Solar térmica	4.632	Prospectiva
			Solar termoelectrica	11.640	Prospectiva
Plan Forestal Español (2002)	2002-2032	España	Empleo rural directo	25.000 empleos/año (17.000 en 2008)	Prospectiva
Proyecto MITRE (2000)	2000-2020	España	Biogás	2.400	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Biogás	600	Prospectiva BAU
			Biomasa/biocombustibles	128.600	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Biomasa/biocombustibles	87.500	Prospectiva BAU
			Carburantes agrícolas	60.300	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Carburantes agrícolas	42.600	Prospectiva BAU
			Empleo a tiempo completo en energías renovables	119.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables



Fuente	Año/s del estudio	Territorio	Sector	Dato	Clase de dato
			Empleo a tiempo completo en energías renovables	78.000	Prospectiva BAU
			Energías renovables	243.300	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Energías renovables	163.100	Prospectiva BAU
			Eólica	21.900	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Eólica	15.000	Prospectiva BAU
			Geotérmica	600	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Geotérmica	400	Prospectiva BAU
			Minihidráulica	7.900	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Minihidráulica	6.800	Prospectiva BAU
			Solar fotovoltaica	14.500	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Solar fotovoltaica	3.300	Prospectiva BAU
			Solar térmica	7.100	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Solar térmica	6.800	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Finlandia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	43.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Finlandia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	15.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Francia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	147.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Francia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	93.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Grecia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	58.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Grecia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	28.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Holanda	Empleo a tiempo completo en energías renovables	22.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Holanda	Empleo a tiempo completo en energías renovables	8.500	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Irlanda	Empleo a tiempo completo en energías renovables	7.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Irlanda	Empleo a tiempo completo en energías renovables	3.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Italia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	58.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Italia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	34.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Luxemburgo	Empleo a tiempo completo en energías renovables	400	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Luxemburgo	Empleo a tiempo completo en energías renovables	400	Prospectiva BAU
PNUMA (2008)	2006-2030	Mundo	Biocombustibles	12.000.000	Prospectiva total en 2030
PNUMA (2008)	2006-2030	Mundo	Eólica	2.100.000	Prospectiva total en 2030
PNUMA (2008)	2006-2030	Mundo	Solar fotovoltaica	6.300.000	Prospectiva total en 2030
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Portugal	Empleo a tiempo completo en energías renovables	83.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Portugal	Empleo a tiempo completo en energías renovables	42.000	Prospectiva BAU
Barrett, J.P. et al. (2002)	2002-2020	Reino Unido	Políticas integradas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, crecimiento del PIB y empleo	1.400.000	Prospectiva
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Reino Unido	Empleo a tiempo completo en energías renovables	76.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Reino Unido	Empleo a tiempo completo en energías renovables	35.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Suecia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	44.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
Proyecto MITRE (2000)	2000-2010	Suecia	Empleo a tiempo completo en energías renovables	35.000	Prospectiva BAU
Proyecto MITRE (2000)	2000-2020	UE	Biocombustibles	614.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Biocombustibles	354.000	Prospectiva BAU
			Biogás	83.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Biogás	67.000	Prospectiva BAU
			Biomasa	334.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Biomasa	268.000	Prospectiva BAU
			Energías renovables	2.463.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Energías renovables	1.443.000	Prospectiva BAU
			Eólica	368.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Eólica	162.000	Prospectiva BAU
			Geotérmica	10.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables

Fuente	Año/s del estudio	Territorio	Sector	Dato	Clase de dato
			Geotérmica	3.000	Prospectiva BAU
			Minihidráulica	23.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Minihidráulica	21.000	Prospectiva BAU
			Solar fotovoltaica	103.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Solar fotovoltaica	20.000	Prospectiva BAU
			Solar térmica	97.000	Prospectiva con políticas avanzadas sobre renovables
			Solar térmica	37.000	Prospectiva BAU
US Metro Economics (2008)	2006-2018	Estados Unidos	Generación de energías renovables	407.200	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2028	Estados Unidos	Generación de energías renovables	802.000	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2038	Estados Unidos	Generación de energías renovables	1.236.800	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2018	Estados Unidos	Rehabilitación residencial y comercial	81.000	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2028	Estados Unidos	Rehabilitación residencial y comercial	81.000	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2038	Estados Unidos	Rehabilitación residencial y comercial	81.000	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2018	Estados Unidos	Biocombustibles	1.205.700	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2028	Estados Unidos	Biocombustibles	1.437.700	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2038	Estados Unidos	Biocombustibles	1.492.000	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2018	Estados Unidos	Consultoría, ingeniería, servicios jurídicos e investigación	846.900	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2028	Estados Unidos	Consultoría, ingeniería, servicios jurídicos e investigación	1.160.300	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2038	Estados Unidos	Consultoría, ingeniería, servicios jurídicos e investigación	1.404.900	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2018	Estados Unidos	Total	2.540.800	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2028	Estados Unidos	Total	3.481.000	Prospectiva
US Metro Economics (2008)	2006-2038	Estados Unidos	Total	4.214.700	Prospectiva
Political Economy Research Institute (2008) de Estímulo Verde	¿?	Estados Unidos	Empleos directos	935.200	Prospectiva bajo el Programa
			Empleos indirectos	586.000	Prospectiva bajo el Programa de Estímulo Verde
			Empleos inducidos	496.000	Prospectiva bajo el Programa de Estímulo Verde
			Total	1.999.200	Prospectiva bajo el Programa de Estímulo Verde
DWS (2008)	2008-2018	Estados Unidos	Total	5.000.000	Prospectiva con estímulo de 150 billones de dólares
DWS (2008)	2008-2020	Reino Unido	Total	160.000	Prospectiva con estímulo de 100 billones de libras
DWS (2008)	2008-2050	Mundo	Total	25.000.000	Prospectiva
DWS (2008)	Potencial	Estados Unidos	Total	2.000.000	Prospectiva con estímulo de 100 billones de dólares
University of California (2008)	2008-2020	California (EEUU)	Trabajos de eficiencia y acción climática	403.000	Prospectiva considerando el potencial de innovación
UNEP (2008)	2030	Mundo	Biocombustibles	12.000.000	Prospectiva
UNEP (2008)	2030	Mundo	Eólica	2.100.000	Prospectiva
UNEP (2008)	2030	Mundo	Solar fotovoltaica	6.300.000	Prospectiva
Greenpeace (2009)	2010	Mundo	Energías renovables	9.100.000	Prospectiva BAU
Greenpeace (2009)	2020	Mundo	Energías renovables	8.500.000	Prospectiva BAU
Greenpeace (2009)	2030	Mundo	Energías renovables	8.600.000	Prospectiva BAU
Greenpeace (2009)	2010	Mundo	Energías renovables	9.300.000	Prospectiva con eficiencia energética y apuesta por energía renovables
Greenpeace (2009)	2020	Mundo	Energías renovables	10.500.000	Prospectiva con eficiencia energética y apuesta por energía renovables
Greenpeace (2009)	2030	Mundo	Energías renovables	11.300.000	Prospectiva con eficiencia energética y apuesta por energía renovables
ISTAS (2007)	2010	España	Eólica	50.790	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Minihidráulica	27.116	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Solar térmica	52.640	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Solar termoeléctrica	22.000	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Solar fotovoltaica	17.952	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Biomasa	27.828	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010

Fuente	Año/s del estudio	Territorio	Sector	Dato	Clase de dato
ISTAS (2007)	2010	España	Biocarburantes	15.400	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Biogás	4.089	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Energías renovables (empleos directos)	217.615	Prospectiva según las inversiones del PER 2005-2010
ISTAS (2007)	2010	España	Eólica	36.197	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Minihidráulica	7.327	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Solar térmica	8.991	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Solar termoeléctrica	1.065	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Solar fotovoltaica	29.094	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Biomasa	5.443	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Biocarburantes	2.661	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Biogás	3.280	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2010	España	Energías renovables (empleos directos)	94.058	Prospectiva según previsiones de ISTAS
ISTAS (2007)	2020	España	Eólica	49.427	20% de renovables, 2% incremento anual de la
demandalSTAS (2007)	2020	España	Minihidráulica	27.936	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Solar térmica	8.170	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Solar termoeléctrica	13.642	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Solar fotovoltaica	41.859	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Biomasa	101.705	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Biocarburantes	24.807	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Biogás	3.241	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Energías renovables (empleos directos)	270.788	20% de renovables, 2% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Eólica	42.637	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Minihidráulica	24.098	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Solar térmica	7.047	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Solar termoeléctrica	6.616	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Solar fotovoltaica	36.108	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Biomasa	87.733	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Biocarburantes	21.400	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Biogás	2.796	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
ISTAS (2007)	2020	España	Energías renovables (empleos directos)	228.435	20% de renovables, 1% incremento anual de la demanda
PNUMA (2008)	¿?	Canadá	Rehabilitación de edificios - empleos a tiempo completo	6.720	Prospectiva
PNUMA (2008)	Proyectados	UE	¿?	1.000.000	Reducción del 20% en el consumo de energía
PNUMA (2008)	2030	UE	¿?	2.585.000	Reducción de un 75% en emisiones de CO <sub>2</sub>
PNUMA (2008)	2050	UE	¿?	1.377.000	Reducción de un 75% en emisiones de CO <sub>2</sub>
PNUMA (2008)	¿?	India	Reemplazo de cocinas tradicionales por biomasa en nueve millones de hogares	150.000	Prospectiva
PNUMA (2008)	¿?	Estados Unidos	¿?	827.260	Prospectiva aplicando políticas específicas
PNUMA (2008)	2020	Estados Unidos	Rehabilitación energética de electrodomésticos	120.000	Prospectiva

## ANEXO IV: LISTADO DE TABLAS, FIGURAS Y MAPAS

### Capítulo 2. CONTEXTO DE REFERENCIA Y FUERZAS MOTRICES PARA EL EMPLEO VERDE

#### Mapas

- Mapa 2.1. Emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte en la UE-27.

#### Figuras

- Figura 2.1. Contribución por fuentes energéticas al consumo de energía primaria (2008).
- Figura 2.2. Tasas de variación interanual del valor añadido bruto de la construcción y de los puestos de trabajo equivalentes.
- Figura 2.3. Grado de conformidad con la Directiva 91/271/CEE: población equivalente y aglomeraciones urbanas por comunidades autónomas (2007).
- Figura 2.4. Evolución de la generación de residuos urbanos en España. 1990-2007.
- Figura 2.5. Fuerzas motrices y procesos generadores de empleo verde.
- Figura 2.6. Marcos estratégicos para un desarrollo y una economía sostenibles.

#### Tablas

- Tabla 2.1. Normativa principal en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible en la Unión Europea y España.

### CAPÍTULO 3. SECTORES ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE: ESTRUCTURA, CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN

#### Mapas

- Mapa 3.1. Ocupados en actividades relacionadas con el medio ambiente.
- Mapa 3.2. Ocupados en actividades relacionadas con el medio ambiente por sectores.

#### Figuras

- Figura 3.1. Evolución del empleo verde en los últimos tres años.
- Figura 3.2. Distribución geográfica del empleo verde por comunidades autónomas (%).
- Figura 3.3. Distribución sectorial del empleo ambiental.
- Figura 3.4. Expectativas de crecimiento de la facturación en la economía sostenible para los próximos tres años.
- Figura 3.5. Análisis sectorial comparativo de las expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años en los sectores analizados de la economía sostenible.
- Figura 3.6. Análisis sectorial comparativo de las expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años según tamaño de empresa.
- Figura 3.7. Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en las empresas en las actividades analizadas.
- Figura 3.8. Análisis sectorial comparativo de la previsión de nuevas contrataciones en los sectores analizados de la economía sostenible en el corto plazo.
- Figura 3.9. Análisis comparativo de la previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo según el tamaño de la empresa.
- Figura 3.10. Comparativa del tipo de contratación del empleo verde y de la población ocupada española.
- Figura 3.11. Análisis sectorial comparativo del tipo de contrato del empleo verde.
- Figura 3.12. Tipo de contrato del empleo verde según tamaño de la empresa.
- Figura 3.13. Comparativa según el nivel formativo del empleo verde y de la población ocupada española.
- Figura 3.14. Grado de formación del empleo verde.
- Figura 3.15. Análisis sectorial comparativo del nivel formativo del empleo verde.

- Figura 3.16. Análisis sectorial comparativo del grado de formación del empleo verde con nivel de educación universitario.
- Figura 3.17. Análisis sectorial comparativo del grado de formación del empleo verde con nivel de educación de formación profesional.
- Figura 3.18. Comparativa según nivel formativo del empleo verde actual y de las futuras contrataciones.
- Figura 3.19. Análisis sectorial comparativo del nivel formativo de las nuevas contrataciones.
- Figura 3.20. Valoración de las necesidades de formación ambiental (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).
- Figura 3.21. Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en las empresas.
- Figura 3.22. Porcentajes de empresas de los sectores analizados que externalizan operaciones de producción de componentes y servicios.
- Figura 3.23. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 3.24. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a las actividades relacionadas con el medio ambiente analizadas.
- Figura 3.25. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 3.26. Análisis sectorial comparativo de la procedencia de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 3.27. Análisis sectorial comparativo de la procedencia de las tecnologías aplicadas a las actividades relacionadas con el medio ambiente.
- Figura 3.28. Análisis sectorial comparativo de la procedencia de las tecnologías aplicadas a las actividades relacionadas con el medio ambiente.

#### Tablas

- Tabla 3.1. Empleos en actividades relacionadas con el medio ambiente (1998).
- Tabla 3.2. El empleo verde en España (2009).
- Tabla 3.3. Empleo verde en España (1998 y 2009).
- Tabla 3.4. Evolución del empleo verde en los últimos tres años según sectores de actividad.
- Tabla 3.5. Evolución del empleo verde en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.6. Empleo verde en España por comunidades autónomas y actividad.
- Tabla 3.7. Distribución porcentual del empleo en actividades relacionadas con el medio ambiente a nivel geográfico y sectorial.
- Tabla 3.8. Expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años en los sectores analizados de la economía sostenible.
- Tabla 3.9. Expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.10. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector tratamiento y depuración de aguas residuales en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.11. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector gestión de residuos en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.12. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de energías renovables en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.13. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de gestión de zonas forestales en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.14. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de servicios ambientales a las empresas en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.15. Expectativas de crecimiento de la facturación en el subsector de educación e información ambiental en los próximos tres años según el tamaño de la empresa.
- Tabla 3.16. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Tabla 3.17. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector gestión de zonas forestales.

- Tabla 3.18. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector educación e información ambiental.
- Tabla 3.19. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector servicios ambientales.
- Tabla 3.20. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector energías renovables.
- Tabla 3.21. Previsiones de contrataciones en el corto plazo en el subsector gestión y tratamiento de residuos.
- Tabla 3.22. Principales obstáculos a la expansión y consolidación de la economía sostenible percibidos por las empresas.
- Tabla 3.23. Principales obstáculos a la expansión y consolidación de los sectores analizados de la economía sostenible percibidos por las empresas.
- Tabla 3.24. Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en las actividades analizadas (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).
- Tabla 3.25. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.
- Tabla 3.26. Análisis sectorial comparativo del porcentaje de la cifra de negocio de las empresas que representa la externalización de bienes y servicios.

#### CAPÍTULO 4. GENERACIÓN DE EMPLEO EN SECTORES ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE

##### Mapas

- Mapa 4.1. Número de operadores de agricultura ecológica en 2008.
- Mapa 4.2. Número de explotaciones de ganadería ecológica por provincias en 2008.
- Mapa 4.3. Empleo verde en agricultura y ganadería ecológica.
- Mapa 4.4. Distribución geográfica de la Red Natura 2000 en España.
- Mapa 4.5. Distribución geográfica de los espacios naturales protegidos en España.
- Mapa 4.6. Empleo verde en gestión de espacios naturales.
- Mapa 4.7. Número total (activas e inactivas) de EDAR por comunidades autónomas.
- Mapa 4.8. Empleo verde en tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Mapa 4.9. Aglomeraciones urbanas de más de 2.000 h-e en España según grado de conformidad.
- Mapa 4.10. Residuos urbanos per cápita destinados a vertedero e incineración en Europa.
- Mapa 4.11. Residuos urbanos vertidos e incinerados por comunidades autónomas.
- Mapa 4.12. Recogida selectiva por comunidades autónomas.
- Mapa 4.13. Recogida y tasa de reciclaje del vidrio para Europa.
- Mapa 4.14. Reciclaje de plásticos y metales (acero y aluminio) por comunidades autónomas.
- Mapa 4.15. Empleo verde en gestión y tratamiento de residuos.
- Mapa 4.16. Participación por tipo de energías renovables en el total del consumo de energía primaria en Europa.
- Mapa 4.17. Empleo verde en energías renovables.
- Mapa 4.18. Número de conatos (←1 ha) e incendios (→1 ha) en 2008.
- Mapa 4.19. Proporción de superficie certificada sobre el total forestal por los sistemas FSC y PEFC en 2007.
- Mapa 4.20. Número de empresas con cadenas de custodia certificada por FSC en 2007.
- Mapa 4.21. Empleo verde en gestión de zonas forestales.
- Mapa 4.22. Inversión de las empresas en protección ambiental por comunidades autónomas.
- Mapa 4.23. Empleo verde en servicios ambientales a empresas.
- Mapa 4.24. Empleo verde en educación ambiental.
- Mapa 4.25. Porcentaje de gasto en protección ambiental por categorías en las comunidades autónomas.
- Mapa 4.26. Grado de Implantación de EMAS en las comunidades autónomas.
- Mapa 4.27. Número de empresas con certificación SGE21 (Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable) por comunidades autónomas.
- Mapa 4.28. Empleo verde en la industria y los servicios.
- Mapa 4.29. Empleo verde en el sector público.
- Mapa 4.30. Gasto en innovación tecnológica en las empresas por comunidades autónomas.
- Mapa 4.31. Solicitudes de patentes, vía nacional, por comunidades autónomas.
- Mapa 4.32. Empresas innovadoras por comunidades autónomas.
- Mapa 4.33. Empleo verde en I+D+i ambiental.

##### Figuras

- Figura 4.1. Evolución de la superficie de agricultura ecológica y número de operadores en España (1991-2008).
- Figura 4.2. Distribución del empleo del sector de la agricultura y ganadería ecológicas por comunidad autónoma.
- Figura 4.3. Evolución del número de operadores de agricultura y ganadería ecológicas (2001-2008).
- Figura 4.4. Evolución del número de operadores de agricultura y ganadería ecológicas con respecto a la facturación anual estimada (2001-2005).
- Figura 4.5. Evolución del número de operadores por tipo (2002-2008).
- Figura 4.6. Distribución geográfica del empleo en gestión de espacios naturales protegidos por comunidades autónomas
- Figura 4.7. Número de trabajadores en parques naturales españoles.
- Figura 4.8. Distribución de actividades en las empresas de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Figura 4.9. Distribución de las empresas de tratamiento y depuración de aguas residuales según tamaño de empresa.
- Figura 4.10. Distribución del empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según tamaño de empresa.
- Figura 4.11. Evolución del grado de conformidad de la carga contaminante respecto a lo exigido en la Directiva 91/271/CE.
- Figura 4.12. Evolución del porcentaje de agua perdida en la red de distribución (1996-2007).
- Figura 4.13. Distribución del empleo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales por comunidad autónoma.
- Figura 4.14. Distribución del empleo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Figura 4.15. Evolución del empleo en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.16. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales para los próximos tres años.
- Figura 4.17. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según el tamaño de la empresa
- Figura 4.18. Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en empresas del sector de depuración y tratamiento de aguas residuales.
- Figura 4.19. Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales según tamaño de empresas.
- Figura 4.20. empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según tipo de contrato.
- Figura 4.21. Distribución del empleo del sector de depuración y tratamiento de aguas residuales según el nivel formativo.
- Figura 4.22. Grado de formación del empleo en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales según el nivel formativo.
- Figura 4.23. Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Figura 4.24. Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Figura 4.25. Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.
- Figura 4.26. Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales.

- Figura 4.27. Procedencia de las tecnologías aplicadas en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Figura 4.28. Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en el sector de depuración y tratamiento de aguas residuales.
- Figura 4.29. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 4.30. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.
- Figura 4.31. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 4.32. Cantidad de residuos urbanos generados por habitante y año.
- Figura 4.33. Evolución del tratamiento de residuos urbanos en España.
- Figura 4.34. Tasas anuales de reciclado y valorización de residuos de envases.
- Figura 4.35. Tasas anuales de recogida y reciclado de residuos de papel-cartón.
- Figura 4.36. Tasas anuales de reciclado de residuos de envases de vidrio.
- Figura 4.37. Distribución de actividades en las empresas de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.38. Distribución de las empresas de gestión y tratamiento de residuos según tamaño de empresa.
- Figura 4.39. Distribución del empleo en el sector gestión y tratamiento de residuos según tamaño de empresa.
- Figura 4.40. Distribución del empleo del sector de gestión y tratamiento de residuos por comunidad autónoma.
- Figura 4.41. Evolución del empleo en los últimos tres años en las empresas de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.42. Evolución del empleo en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.43. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de gestión y tratamiento de residuos para los próximos tres años.
- Figura 4.44. Expectativas de crecimiento de la facturación de corto plazo en el sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.45. Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.46. Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo por tamaño de empresas del sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.47. El empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos según tipo de contrato.
- Figura 4.48. Distribución del empleo del sector de gestión y tratamiento de residuos según nivel formativo.
- Figura 4.49. Comparativa según nivel formativo del sector de gestión de residuos, el empleo verde y de la población ocupada española.
- Figura 4.50. Grado de formación del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos según el nivel formativo.
- Figura 4.51. Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.52. Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.53. Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de gestión de residuos con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.
- Figura 4.54. Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en el sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.55. Análisis sectorial comparativo de la procedencia de las tecnologías aplicadas en las empresas de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.56. Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en el sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Figura 4.57. Porcentaje de la cifra de negocio que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 4.58. Porcentaje de la externalización dirigida a empresas que no pertenecen al sector ambiental.
- Figura 4.59. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 4.60. Evolución del consumo de energías renovables en el total del consumo de energía primaria en España.
- Figura 4.61. Distribución de actividades en las empresas de energías renovables.
- Figura 4.62. Distribución de las empresas de energías renovables según tamaño de empresa.
- Figura 4.63. Distribución del empleo en el sector de energías renovables según tamaño de empresa.
- Figura 4.64. Evolución de la potencia eólica total instalada en España (1995-2007).
- Figura 4.65. Distribución del empleo del sector de energías renovables por comunidad autónoma.
- Figura 4.66. Evolución del empleo en los últimos tres años en las empresas de energías renovables.
- Figura 4.67. Evolución del empleo en las empresas del sector de energías renovables según tamaño de empresa.
- Figura 4.68. Expectativas de generación eléctrica con energías renovables (2006, 2011 y 2016) (Gigavatios hora, GWh)
- Figura 4.69. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de energías renovables para los próximos tres años.
- Figura 4.70. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de energías renovables según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.71. Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de energías renovables.
- Figura 4.72. Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de energías renovables según tamaño de empresas.
- Figura 4.73. Distribución del empleo en el sector de energías renovables según tipo de contrato.
- Figura 4.74. Distribución del empleo en el sector de energías renovables según el nivel de formación.
- Figura 4.75. Grado de formación en los trabajadores del sector de energías renovables según el nivel formativo.
- Figura 4.76. Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de energías renovables.
- Figura 4.77. Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de energías renovables.
- Figura 4.78. Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de energías renovables con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.
- Figura 4.79. Valoración de las necesidades de formación ambiental en el sector de energías renovables.
- Figura 4.80. Procedencia de las tecnologías aplicadas en el sector de energía renovables.
- Figura 4.81. Externalización en las empresas del sector de energías renovables.
- Figura 4.82. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas del sector de energías renovables que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 4.83. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.
- Figura 4.84. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 4.85. Superficie forestal incendiada y número de incendios (1990-2008).
- Figura 4.86. Evolución nacional de las empresas forestales.
- Figura 4.87. Distribución de las empresas de gestión de zonas forestales según el tamaño de empresa.
- Figura 4.88. Distribución del empleo en el sector de gestión de zonas forestales según el tamaño de empresa.
- Figura 4.89. Distribución del empleo en el sector de gestión de zonas forestales por comunidades autónomas.
- Figura 4.90. Inversiones del sector forestal por comunidades autónomas (media 2000-2006).
- Figura 4.91. Evolución del empleo en los últimos tres años en el sector de gestión de zonas forestales.
- Figura 4.92. Evolución del empleo en los últimos tres años en el sector de gestión de zonas forestales según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.93. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de gestión de zonas forestales para los próximos tres años.

- Figura 4.94. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de gestión de zonas forestales según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.95. Previsión de nuevas contrataciones en el corto plazo en empresas del sector de gestión de zonas forestales
- Figura 4.96. Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de gestión de zonas forestales según tamaño de empresas.
- Figura 4.97. Distribución del empleo del sector de gestión de zonas forestales según el nivel formativo.
- Figura 4.98. Grado de formación del empleo en el sector de gestión de zonas forestales según el nivel formativo.
- Figura 4.99. Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de la gestión de zonas forestales.
- Figura 4.100. Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de gestión de residuos con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.
- Figura 4.101. Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en el sector de gestión de zonas forestales (0: necesidad nula, 10: máxima necesidad).
- Figura 4.102. Procedencia de las tecnologías aplicadas en el sector de energía renovables.
- Figura 4.103. Externalización de operaciones de producción de componentes y servicios en el sector de gestión de zonas forestales.
- Figura 4.104. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 4.105. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde
- Figura 4.106. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 4.107. Distribución de actividades en las empresas de servicios ambientales.
- Figura 4.108. Distribución de las empresas de servicios ambientales según tamaño de empresa.
- Figura 4.109. Distribución del empleo en el sector de servicios ambientales a empresas según el tamaño de las empresas.
- Figura 4.110. Evolución del empleo verde en los últimos tres años en las empresas de servicios ambientales.
- Figura 4.111. Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales en los últimos tres años según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.112. Distribución del empleo del sector de las empresas de servicios ambientales por comunidades autónomas.
- Figura 4.113. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector las empresas de servicios ambientales para los próximos tres años.
- Figura 4.114. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo de las empresas de servicios ambientales según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.115. Previsión de contrataciones en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales.
- Figura 4.116. Previsión de contrataciones en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales según el tamaño de las empresas.
- Figura 4.117. Distribución del empleo en las empresas de servicios ambientales según el tipo de contrato.
- Figura 4.118. Distribución del empleo en el sector de servicios ambientales según el nivel de formación.
- Figura 4.119. Grado de formación en los trabajadores de las empresas de servicios ambientales según el nivel formativo.
- Figura 4.120. Tipo de contrato de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales.
- Figura 4.121. Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en las empresas de servicios ambientales.
- Figura 4.122. Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores de servicios ambientales a empresas con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.
- Figura 4.123. Valoración de las necesidades de formación ambiental en las empresas de servicios ambientales
- Figura 4.124. Procedencia de las tecnologías aplicadas en las empresas de servicios ambientales.
- Figura 4.125. Externalización en las empresas de servicios ambientales a empresas.
- Figura 4.126. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas de servicios ambientales que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 4.127. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.
- Figura 4.128. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 4.129. Distribución de actividades en las empresas de educación e información ambiental.
- Figura 4.130. Distribución de las empresas de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.131. Distribución del empleo en el sector de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.132. Distribución del empleo del sector de educación e información ambiental por comunidades autónomas.
- Figura 4.133. Evolución del empleo verde en los últimos tres años según la experiencia de las empresas analizadas en el sector de educación e información ambiental.
- Figura 4.134. Expectativas de crecimiento de la facturación en el sector de educación e información ambiental para los próximos tres años.
- Figura 4.135. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.
- Figura 4.136. Previsión de contrataciones en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental.
- Figura 4.137. Distribución del empleo en el sector de educación e información ambiental según el tipo de contrato.
- Figura 4.138. Distribución del empleo en el sector de educación e información ambiental según el nivel de formación.
- Figura 4.139. Grado de formación en los trabajadores del sector de educación e información ambiental según nivel formativo.
- Figura 4.140. Nivel formativo de las nuevas contrataciones previstas en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental.
- Figura 4.141. Comparación del nivel formativo actual de los trabajadores del sector de educación e información ambiental con el nivel formativo de las nuevas contrataciones en el corto plazo.
- Figura 4.142. Valoración de las necesidades de formación ambiental en el sector de educación e información ambiental.
- Figura 4.143. Externalización en las empresas del sector de educación e información ambiental.
- Figura 4.144. Porcentaje de la cifra de negocio de las empresas analizadas del sector de educación e información ambiental que representa la externalización de bienes y servicios.
- Figura 4.145. Porcentaje de la externalización de bienes o servicios dirigida a empresas que no pertenecen a la economía verde.
- Figura 4.146. Procedencia geográfica de los componentes y servicios externalizados.
- Figura 4.147. Consumo de energía final en la industria.
- Figura 4.148. Emisiones a la atmósfera del sector industrial.
- Figura 4.149. Número de empresas españolas adheridas al EMAS.
- Figura 4.150. Empresas en la Unión Europea con sistemas de gestión ambiental.
- Figura 4.151. Número de empresas con certificación SGE21 (Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable) por actividad.
- Figura 4.152. Distribución geográfica de las actividades industriales y de servicios.
- Figura 4.153. Distribución empresarial por tamaño de empresa.
- Figura 4.154. Distribución territorial del empleo verde en la industria y los servicios.
- Figura 4.155. Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por tamaño de la empresa.
- Figura 4.156. Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por categoría de actividades (CNAE 2009).
- Figura 4.157. Distribución del empleo verde en las industrias manufactureras (Sectores CNAE 2009).
- Figura 4.158. Valoración de las necesidades de formación en distintas materias en la industria y los servicios
- Figura 4.159. Organigrama del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- Figura 4.160. Distribución geográfica del empleo público ambiental por comunidades autónomas (incluyendo empleo público ambiental no territorializado) (número de empleados).
- Figura 4.161. Distribución porcentual del grado de cualificación profesional
- Figura 4.162. Evolución del gasto interno total en I+D (1995-2007) (en millones de euros corrientes y porcentaje del PIB).
- Figura 4.163. Comparación del esfuerzo inversor en I+D en España con países de la OCDE (1995-2007) (porcentaje del PIB).
- Figura 4.164. Evolución de la distribución del gasto interno en I+D por sector de ejecución en el período 1995-2007 (%).
- Figura 4.165. Participación de los diferentes agentes en la financiación del gasto interno en I+D en el período 1995-2007 (%).
- Figura 4.166. Evolución del empleo en I+D (1995-2007) (en equivalentes de jornada completa, EJC).
- Figura 4.167. Distribución del empleo en el sector de I+D por Comunidades Autónomas 2007 (porcentajes del total en EJC).
- Figura 4.168. Evolución de las solicitudes y concesiones de patentes con efectos a nivel nacional (1995-2007).
- Figura 4.169. Solicitud de patentes en la Unión Europea.
- Figura 4.170. Distribución del empleo en el sector de I+D ambiental por Comunidades Autónomas 2007 (total de personas en EJC).
- Figura 4.171. Evolución de la participación de los principales objetivos socioeconómicos relacionados con la I+D ambiental en el presupuesto público de I+D (1995-2008) (porcentajes del presupuesto público en I+D total).

#### Tablas

- Tabla 4.1. Distribución de operadores de agricultura y ganadería ecológica por tipo y comunidad autónoma (2008).
- Tabla 4.2. Empleo estimado en las operaciones de elaboración, importación y comercialización de productos de Agricultura y Ganadería ecológica, distribuidos por comunidades autónomas - 2008.
- Tabla 4.3. Tabla resumen de la estimación del empleo en la producción de agricultura y ganadería ecológicas (2008)
- Tabla 4.4. Distribución del empleo del sector de la agricultura y ganadería ecológica por comunidad autónoma y tipo de operador
- Tabla 4.5. Evolución del número de empleados en agricultura y ganadería ecológicas en el período 1998 -2009.
- Tabla 4.6. Agrupación de las figuras autonómicas de espacios naturales protegidos.
- Tabla 4.7. Estimación del número de empleados en la gestión de espacios naturales protegidos.
- Tabla 4.8. Superficie de espacios naturales protegidos sobre el total de superficie de España.
- Tabla 4.9. Caracterización del empleo generado en espacios naturales protegidos en función del área de gestión y del régimen laboral.
- Tabla 4.10. Principales puestos de trabajo en la gestión de espacios naturales protegidos.
- Tabla 4.11. Tipos de tratamiento de aguas residuales por comunidades autónomas (2007).
- Tabla 4.12. Evolución del número de empleados en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales en el período 1998-2009.
- Tabla 4.13. Distribución del empleo por comunidad autónoma.
- Tabla 4.14. Distribución porcentual del volumen de aguas residuales tratadas, peso industrial y empleo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales por comunidad autónoma.
- Tabla 4.15. Evolución del empleo en las empresas analizadas del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Tabla 4.16. Evolución del empleo según tamaño de empresa.
- Tabla 4.17. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales según el tamaño de la empresa.
- Tabla 4.18. Principales obstáculos a la expansión del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Tabla 4.19. Principales puestos de trabajo del sector de tratamiento y depuración de aguas residuales.
- Tabla 4.20. Evolución del número de empleados en Gestión y tratamiento de residuos en el período 1998 -2009
- Tabla 4.21. Distribución del empleo por Comunidad Autónoma
- Tabla 4.22. Distribución porcentual de la generación de residuos urbanos y de los residuos peligrosos, de las industrias y del empleo en el sector de gestión y tratamiento de residuos por comunidades autónomas.
- Tabla 4.23. Evolución del empleo en las empresas analizadas del sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Tabla 4.24. Evolución del empleo según tamaño de empresa.
- Tabla 4.25. Expectativas de crecimiento de la facturación por tamaño de empresa en los próximos tres años en el sector de gestión y tratamiento de residuos.
- Tabla 4.26. Principales obstáculos a la expansión y consolidación del sector de gestión y tratamiento de residuos percibidos.
- Tabla 4.27. Principales puestos de trabajo de la operación de recogida de residuos urbanos.
- Tabla 4.28. Principales puestos de trabajo de la actividad de tratamiento de residuos urbanos en planta de compostaje y vertedero.
- Tabla 4.29. Principales puestos de trabajo de la actividad de valorización energética de residuos urbanos.
- Tabla 4.30. Principales puestos de trabajo de la actividad de gestión de residuos peligrosos.
- Tabla 4.31. Principales puestos de trabajo de la actividad de selección y clasificación de residuos.
- Tabla 4.32. Evolución del número de empleados en el sector de energías renovables.
- Tabla 4.33. Evolución programada y realizada de la potencia instalada de las distintas fuentes de energía renovable.
- Tabla 4.34. Distribución del empleo por comunidad autónoma.
- Tabla 4.35. Estimación del empleo del sector de energías renovables para el 2010.
- Tabla 4.36. Evolución del empleo en las empresas del sector de energías renovables
- Tabla 4.37. Evolución del empleo en las empresas del sector de energías renovables según tamaño de empresa.
- Tabla 4.38. Calendario de entrada de las nuevas instalaciones de energías renovables hasta 2013 (megavatios hora, MW)
- Tabla 4.39. Generación eléctrica con energías renovables (2006, 2011 y 2016) (gigavatios hora, GWh)
- Tabla 4.40. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de energías renovables según el tamaño de la empresa.
- Tabla 4.41. Previsión del empleo en el sector de energías renovables para el 2020 según el estudio ISTAS (escenario conservador).
- Tabla 4.42. Principales obstáculos a la expansión del sector de energías renovables.
- Tabla 4.43. Principales puestos de trabajo de la actividad de instalación y producción de energía eólica.
- Tabla 4.44. Principales puestos de trabajo de la actividad de instalación y producción de energía solar fotovoltaica.
- Tabla 4.45. Principales puestos de trabajo de la actividad de instalación y producción de energía solar térmica.
- Tabla 4.46. Principales puestos de trabajo de la actividad de aprovechamiento energético de la biomasa.
- Tabla 4.47. Principales puestos de trabajo de la actividad de producción de biocarburantes.
- Tabla 4.48. Asociaciones de energías renovables en España (datos de noviembre de 2007).
- Tabla 4.49. Comparativa de la estimación del número de empleados en el sector de gestión de zonas forestales de 1998 frente a la de 2009.
- Tabla 4.50. Distribución del empleo por comunidades autónomas.
- Tabla 4.51. Distribución de empleo y de las inversiones en el sector de gestión de zonas forestales por comunidades autónomas.
- Tabla 4.52. Evolución del empleo en las empresas del sector de gestión de zonas forestales.
- Tabla 4.53. Evolución del empleo en los últimos 3 años según tamaño de empresa.
- Tabla 4.54. Expectativas de crecimiento de la facturación en los próximos tres años en el sector de gestión de zonas forestales.
- Tabla 4.55. Distribución de la superficie certificada (2007).



- Tabla 4.56. Número de certificaciones por categoría de producto.
- Tabla 4.57. Principales obstáculos a la expansión y consolidación del sector percibidos.
- Tabla 4.58. Principales puestos de trabajo del sector de gestión de zonas forestales.
- Tabla 4.59. Propiedad de la superficie forestal arbolada (ha), 2007.
- Tabla 4.60. Propiedad de la superficie forestal desarbolada (ha) 2007.
- Tabla 4.61. Inversión en investigación forestal.
- Tabla 4.62. Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales en el período 1998-2009.
- Tabla 4.63. Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales.
- Tabla 4.64. Evolución del empleo en las empresas de servicios ambientales según el tamaño de la empresa.
- Tabla 4.65. Distribución del empleo por comunidades autónomas.
- Tabla 4.66. Nuevos productos de las empresas de servicios ambientales relacionados con la mitigación del cambio climático.
- Tabla 4.67. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo de las empresas de servicios ambientales según el tamaño de la empresa.
- Tabla 4.68. Principales obstáculos a la expansión del sector de servicios ambientales a empresas.
- Tabla 4.69. Análisis de las especialidades formativas en las empresas de servicios ambientales.
- Tabla 4.70. Especialidades formativas priorizadas en las nuevas contrataciones en las empresas de servicios ambientales.
- Tabla 4.71. Principales puestos de trabajo de la actividad servicios ambientales a las empresas y entidades.
- Tabla 4.72. Innovaciones técnicas y tecnológicas aplicadas en el sector de servicios ambientales a empresas según el área de trabajo.
- Tabla 4.73. Evolución del empleo en el sector de la educación e información ambiental en el período 1998-2009.
- Tabla 4.74. Distribución del empleo por comunidades autónomas.
- Tabla 4.75. Evolución del empleo según el tamaño de la empresa.
- Tabla 4.76. Expectativas de crecimiento de la facturación en el corto plazo en el sector de educación e información ambiental según el tamaño de la empresa.
- Tabla 4.77. Principales obstáculos a la expansión del sector de educación e información ambiental.
- Tabla 4.78. Perfiles profesionales asociados a la educación e información ambiental.
- Tabla 4.79. Principales asociaciones de educación ambiental presentes en España.
- Tabla 4.80. Entidades entrevistadas.
- Tabla 4.81. Ratios de personal asignadas a tareas medioambientales para diferentes tamaños de empresas del sector industrial y de servicios.
- Tabla 4.82. Ratios de personal asignados a tareas medioambientales para diferentes tamaños de empresas y sectores de la industria y los servicios.
- Tabla 4.83. Ámbito sectorial ambiental excluido del análisis del empleo verde del sector industrial y de servicios por ser objeto de estudio detallado en otros epígrafes.
- Tabla 4.84. Sectores excluidos del análisis del empleo verde del sector industrial y de servicios por tener una escasa incidencia ambiental.
- Tabla 4.85. Ámbito sectorial contemplado en el análisis del empleo verde del sector industrial y de servicios.
- Tabla 4.86. Número de empresas en España por tamaño de empresa y comunidad autónoma (2009) de los sectores objeto de análisis.
- Tabla 4.87. Distribución empresarial por sector de actividad (CNAE 2009) y tamaño de empresa.
- Tabla 4.88. Distribución geográfica del empleo verde en las actividades industriales y de servicios
- Tabla 4.89. Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por tamaño de la empresa.
- Tabla 4.90. Distribución del empleo verde en la industria y los servicios por categoría de actividades (CNAE 2009).
- Tabla 4.91. Estimación del empleo verde en el sector industrial y de servicios por tamaño de empresa y sectores industriales (CNAE 2009).
- Tabla 4.92. Perfil profesional del técnico de medio ambiente en la industria y servicios.
- Tabla 4.93. Número de empleados medioambientales en las administraciones locales en función del tamaño del municipio.
- Tabla 4.94. Entidades, empresas públicas, fundaciones y organismos públicos que han facilitado datos de empleo.
- Tabla 4.95. Empleo público ambiental en España por tipo de organismo y comunidad autónoma (incluyendo empleo público ambiental no territorializado).
- Tabla 4.96. Distribución del empleo por niveles de la Administración pública.
- Tabla 4.97. Evolución del número de empleos verdes en la Administración pública en el período 1998-2009.
- Tabla 4.98. Distribución porcentual del grado de cualificación profesional.
- Tabla 4.99. Descripción de las cinco ONG españolas relacionadas con el medio ambiente, ecologismo y conservacionismo de mayor proyección.
- Tabla 4.100. Actividades de I+D ambiental por objetivo socioeconómico.
- Tabla 4.101. Porcentaje de cada objetivo socioeconómico que corresponde a la I+D ambiental.
- Tabla 4.102. Distribución del presupuesto público en I+D por objetivo socioeconómico (2007 y 2008).
- Tabla 4.103. Distribución del Presupuesto Público en I+D ambiental por objetivo socioeconómico (2007 y 2008).
- Tabla 4.104. Distribución del empleo en el sector de I+D ambiental por comunidades autónomas (2007).
- Tabla 4.105. Líneas de investigación en I+D ambiental en los principales centros de Investigación en España.

## CAPÍTULO 5. YACIMIENTOS EMERGENTES DE EMPLEO VERDE EN ESPAÑA Y ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE RECONVERSIÓN EN ACTIVIDADES SOSTENIBLES

### Mapas

- Mapa 5.1. Empresas con Internet y página web por comunidades autónomas (2004-2008).
- Mapa 5.2. Empresas con conexión a Internet y empresas con banda ancha en España (2004-2008).
- Mapa 5.3. Empresas con red de área local (LAN) en España (2004-2008).
- Mapa 5.4. Viviendas iniciadas por provincia (1992, 1997, 2002, 2006 y 2008).
- Mapa 5.5. Estimación del parque edificatorio por comunidad autónoma (2001-2008).
- Mapa 5.6. Turistas (no residentes en España) por comunidades autónomas de destino y por motivo principal del viaje.
- Mapa 5.7. Personal empleado en establecimientos turísticos por provincias.
- Mapa 5.8. Planes de dinamización turística por comunidades autónomas.
- Mapa 5.9. Personal empleado en establecimientos de turismo rural por comunidades autónomas.
- Mapa 5.10. Distribución de empresas de turismo activo en ámbitos rurales y urbanos.
- Mapa 5.11. Educación ambiental en ámbito rural.
- Mapa 5.12. Distribución de viajeros en automóvil y otros modos de transporte.
- Mapa 5.13. Medidas prioritarias de transporte por comunidades autónomas (2008).
- Mapa 5.14. Distribución de fondos económicos para el ahorro y mejora de la eficiencia energética (Plan de Acción 2008-2012).
- Mapa 5.15. Custodia del territorio en España.

### Figuras

- Figura 5.1. Ramas de actividad correspondientes a actividades características del turismo según la Encuesta de Población Activa
- Figura 5.2. Efectos directos e indirectos del impacto del turismo sobre la economía.

- Figura 5.3. Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte por carretera (kt de CO<sub>2</sub>eq).
- Figura 5.4. Valores de conservación en los acuerdos de custodia.
- Figura 5.5. Evolución de emisiones totales de gases de efecto invernadero en España respecto al objetivo Kioto 2012 (CO<sub>2</sub> equivalente).
- Figura 5.6. Evolución del empleo en las actividades analizadas del sector del automóvil.
- Figura 5.7. Evolución del empleo en el sector del automóvil.
- Figura 5.8. El fin de la era del petróleo y el futuro del hidrógeno.
- Figura 5.9. Simbiosis industrial en Kalundborg.

#### Tablas

- Tabla 5.1. Empleo relacionado con las TIC en los países de la OCDE por definición estricta y amplia.
- Tabla 5.2. Cálculo estimado de puestos de trabajo creados o convertidos de rehabilitación y/o eficiencia energética en la edificación por las inversiones de los planes de vivienda y sectoriales vigentes.
- Tabla 5.3. Cálculo estimado de puestos de trabajo creados o convertidos de rehabilitación y/o eficiencia energética en la edificación por las inversiones de los planes de vivienda y sectoriales vigentes.
- Tabla 5.4. Número de entidades de custodia en España por comunidades autónomas.
- Tabla 5.5. Grado de desarrollo en 2007 en términos de potencia/energía (usos térmicos).
- Tabla 5.6. Estimación de la cantidad de biomasa lignocelulósica potencialmente producible en las tierras de barbecho disponibles en las diversas comunidades autónomas y su contenido energético.
- Tabla 5.7. Estimación de la cantidad de biomasa lignocelulósica potencialmente producible en las tierras de barbecho disponibles en las diversas comunidades autónomas y su potencial de generación de empleo.
- Tabla 5.8. Líneas de trabajo del Plan Integral de Automoción 2009 asociadas al desarrollo del mercado ecológico.

## ANEXO V: SIGLAS

- %: Porcentaje
- AGUA: Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua
- AA: autorización ambiental integrada
- AC: aplicación conjunta
- ACS: agua caliente sanitaria
- ACV: análisis del ciclo de vida
- AEAS: Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento
- AEMA: Agencia Europea del Medio Ambiente
- AFA: Asociación Forestal Aragonesa
- AFG: Asociación Forestal de Galicia
- AFOVAL: Asociación de Propietarios Forestales de la Comunidad Valenciana
- AFR: Asociación Forestal de La Rioja
- AGA: Asociación española de empresas gestoras de los servicios de agua a poblaciones
- AMP: área marina protegida
- ANAREVI: Asociación Nacional de Reciclado de Vidrio
- ANARPLA: Asociación Nacional de Recicladores de Plástico
- ANFAC: Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones
- AOD: Ayuda Oficial al Desarrollo
- APIA: Asociación de Periodistas de Información Ambiental en España
- APMAE: Asociación de Propietarios de Montes Alcornocales de Extremadura
- APROFOAS: Asociación de Propietarios Forestales de Asturias
- APROMAL: Asociación de Propietarios de Monte Mediterráneo con Alcornoque de Andalucía
- AQUA España: Asociación española de empresas de tratamiento y control de aguas
- AQUA Europa: Federación Europea de Tratamiento del Agua
- ASEGRE: Asociación de Empresas Gestoras de Residuos de Residuos y Recursos Especiales
- ASELCAM: Asociación de Silvicultores de Castilla-La Mancha
- ASEMFO: Asociación Nacional de Empresas Forestales
- ASFOCAN: Asociación Forestal de la Comunidad Autónoma de Madrid
- ASFOIB: Asociación Forestal de las Islas Baleares
- ASFORCAN: Asociación Forestal de Cantabria
- ATEGRUS: Asociación Técnica para la Gestión de Residuos
- BME: Bolsas y Mercados Españoles
- CAC: captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub>
- CE: Comisión Europea
- CEA: Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana
- CECAF: Centro Cartográfico y Fotográfico (Ejército del Aire)
- CEE: Comunidad Económica Europea
- CEI: Campus de Excelencia Internacional
- CENEAM: Centro Nacional de Educación Ambiental
- CFC: Consorcio Forestal de Cataluña
- CIFOR: Centro de Investigación Forestal
- CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas
- CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono
- CO<sub>2</sub>eq: dióxido de carbono equivalente
- COSE: Confederación de Organizaciones de Silvicultores de España
- COVM: compuestos orgánicos volátiles no metánicos
- CRANA: Centro de Recursos Ambientales de Navarra
- CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- CSTE: Cuenta Satélite del Turismo en España
- CTFC: Centro Tecnológico Forestal de Cataluña
- DIRCE: Directorio Central de Empresas
- DJSI World: Dow Jones Sustainability Index World, o índice mundial de sostenibilidad Dow Jones
- DPH: dominio público hidráulico
- EAE: Evaluación Ambiental Estratégica
- EDAR: estación depuradora de aguas residuales
- EDS UE: Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea
- EEDS: Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
- EEE: equipos eléctrico-electrónicos
- EGEI: emisiones de gases de efecto invernadero
- EJC: equivalentes de jornada completa
- EMAS: Eco-Management and Audit Scheme, o Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría
- ENP: espacios naturales protegidos
- ENRESA: Empresa Nacional de Residuos Radiactivos
- EPA: Encuesta de Población Activa
- EUREAU: Statistics Overview on Water and Wastewater in Europe, o Estadísticas Generales sobre el Agua y las Aguas Residuales en Europa
- EUROSTAT: Oficina Europea de Estadística
- FAFCYLE: Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León
- FEEA: Federación de Entidades de Educación Ambiental
- FEPECO: Federación Española de Empresas con Productos Ecológicos
- FISR: Fondo de inversión Socialmente Responsable
- FORESNA: Asociación Forestal de Navarra
- FRONTUR: Encuesta de movimientos turísticos en fronteras
- FSC: Forest Stewardship Council, o Consejo de Administración Forestal
- GEI: gases de efecto invernadero
- GERD: Asociación Nacional de Gestores de residuos de construcción y demolición
- GgCO<sub>2</sub>eq: gigagramos de dióxido de carbono equivalente
- GIZC: gestión integrada de zonas costeras
- GLP: gas licuado presurizado
- GMES: Global Monitoring for Environment and Security, o Seguimiento Global del Medioambiente y la Seguridad
- GRI: Iniciativa de Reporte Global
- GWh: gigavatios hora
- ha: hectáreas
- h-e: habitantes equivalentes
- Hm<sup>3</sup>: hectómetro cúbico
- I+D+I: investigación, desarrollo e innovación
- IBA: Important Bird Area, o área importante para la conservación de las aves
- ICO: Instituto de Crédito Oficial
- IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
- IDE: infraestructuras de datos espaciales
- IGN: Instituto Geográfico Nacional
- IGN-CNIG: Instituto Geográfico Nacional-Centro Nacional de Información Geográfica
- INE: Instituto Nacional de Estadística
- IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
- IPPC: prevención y control integrados de la contaminación
- ISO: Organización Internacional para la Estandarización
- ISR: inversión socialmente responsable
- ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud
- IVA: Impuesto sobre el Valor Añadido
- kt: kilotoneladas
- ktep: kilotoneladas equivalentes de petróleo
- kWh/año: kilovatio hora por año
- kWh: kilovatio hora
- LAN: Local Area Network, o Red de Área Local
- LDSMR: Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural
- LER: Lista Europea de Residuos
- LIC: lugares de importancia comunitaria
- M<sup>€</sup> ctes.: millones de euros constantes
- M<sup>€</sup>: millones de euros
- MARM: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- MDL: mecanismo de desarrollo limpio
- MITYC: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- MW: megavatio
- NABS: Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos
- NFU: neumáticos fuera de uso
- NOx: óxidos de nitrógeno
- OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

- OECC: Oficina Española de Cambio Climático
- OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas
- OIT: Organización Internacional del Trabajo
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- OMT: Organización Mundial del Turismo
- ONU: Organización de Naciones Unidas
- OSE: Observatorio de la Sostenibilidad en España
- PAC: Política Agraria Común
- PCB: policlorobifenilos
- PEA: población económicamente activa
- PEFC: Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes, o Programa para el Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal
- PEIT: Planificación Estratégica de Infraestructuras y Transporte
- PER: Plan de Energías Renovables
- PFE: Plan Forestal Español
- PIA: Plan Integral de Automoción
- PIB: Producto Interior Bruto
- PIP: política integrada de producto
- PM<sub>10</sub>: partículas en suspensión de un tamaño superior a 2,5 microgramos e inferior a 10 microgramos
- PM<sub>2,5</sub>: partículas en suspensión de un tamaño inferior a 2,5 microgramos
- PMUS: Plan de Movilidad Urbana Sostenible
- PNA: Plan Nacional de Asignaciones
- PNCA: Plan Nacional de Calidad de las Aguas
- PNIR: Plan Nacional Integrado de Residuos
- PNR: Programa nacional de Reformas
- PNREGIC: Plan Nacional de Reducción de Emisiones en Grandes Instalaciones de Combustión
- PNSD: Plan Nacional de Saneamiento y Depuración
- PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- PROFOMUR: Asociación de Propietarios Forestales de la Región de Murcia
- PROFOR: Asociación de Profesionales Forestales de España
- PRUG: Plan Rector de Uso y Gestión
- PSA: pago por servicios ambientales
- PSE-cultivos energéticos: Proyecto Singular y Estratégico para el desarrollo e implementación de los cultivos energéticos en España
- pyme: pequeña y mediana empresa
- RAEE: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- RCD: residuos de construcción y demolición
- RED- INTUR: Red Interuniversitaria de Posgrados de Turismo
- REPACAR: Asociación Española de Recuperadores de Papel Cartón
- RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- RNB: renta nacional bruta
- RP: residuos peligrosos
- RSE: responsabilidad social empresarial
- RSU: residuos sólidos urbanos
- SAGITAL: servicios de adaptación para la gestión de iniciativas turístico-Pesqueras en áreas litorales
- SDDR: sistema de depósito, devolución y retorno
- SEGITTUR: Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas
- SEIS: sistema compartido de información medioambiental
- SEO: Sociedad Española de Ornitología
- SEPRONA: Servicio de Protección de a Naturaleza de la Guardia Civil
- SGA: sistemas de gestión ambiental
- SGBD: sistema de gestión de bases de datos
- SICTUR: Sistema de Información de Investigación Científica sobre Turismo a través de Internet
- SIG: sistemas de información geográfica y sistemas integrados de gestión
- SILVANUS: Asociación Nacional de Silvicultores
- SNS: Sistema Nacional de Salud
- SPG: sistemas de posicionamiento global
- Tep: toneladas equivalentes de petróleo
- TIC: tecnologías de la información y la comunicación
- Tm: toneladas
- UE: Unión Europea
- UE-15: Unión Europea de los quince
- UE-27: Unión Europea de los veintisiete
- UNEP: United Nations Environment Programme (PNUMA)
- USSE: Unión de Silvicultores del Sur de Europa
- VAB: valor añadido bruto
- VFU: vehículos fuera de uso
- VPO: viviendas de protección oficial
- ZEC: zonas de especial conservación
- ZEPA: zonas de especial protección para las aves

## ANEXO VI: BIBLIOGRAFÍA

- ACLIMA (2000). Sector Medioambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco. ACLIMA.
- ANFAC (2008). Memoria Anual 2008. ANFAC. [http://www.anfac.com/impubli/ANFAC\\_2008.pdf](http://www.anfac.com/impubli/ANFAC_2008.pdf).
- ANFTA (2007). El sector de la madera y el cambio climático. ANFTA. Madrid. [http://vigo.edisagalicia.com/anfta/files/cambio\\_climatico.pdf](http://vigo.edisagalicia.com/anfta/files/cambio_climatico.pdf).
- APEA (2003). Eficiencia energética, energías renovables y empleo. APEA. Ávila. <http://www.diputacionavila.es/fcst/apea/doc/EficienciaEnergetica.doc>.
- ASEMFO (2007). V Estudio de inversión y empleo en el sector forestal años 2005 y 2006. ASEMFO. <http://www.foresdat.es/Argazkiak/Docs/VESTUDIOweb.pdf>.
- ATISAE (2008). Eficiencia energética: edificación y sector servicios. ATISAE. Tres Cantos. [http://www.atisae.com/opencms/opencms/sectores/energia/2\\_Ficha\\_comerc\\_E\\_Edificacixn.pdf](http://www.atisae.com/opencms/opencms/sectores/energia/2_Ficha_comerc_E_Edificacixn.pdf).
- Ban Ki Moon (2008). La gran máquina de empleos verdes. *Público*. Madrid. <http://blogs.publico.es/dominiopublico/?p=859> [Consulta: 27/11/2008].
- Basora Roca, X., *et al.* (2006). Custodia del territorio en la práctica. Manual de introducción a una nueva estrategia participativa de conservación de la naturaleza y paisaje. Fundació Territori i Paisatge. Vic.
- Bohlen, P.J., *et al.* (2009). Paying for environmental services from agricultural lands: and example from the northern Everglades. *Front Ecol Environ* 7(1): 46-55.
- Bueno Oliveros, J.A. (2003). El sector del automóvil en la España de 2010. Fundación Alternativas. Madrid.
- Bueno Oliveros, J.A. (2007). Las alternativas al petróleo como combustible para vehículos móviles. Fundación Alternativas. Madrid.
- Cohen-Rosenthal, E., *et al.* (1996). Designing Eco-industrial Parks. The North American Experience. Cornell University, Work and Environment Initiative, Ithaca (NY). 19 (4).
- Comisión Europea (2005). Libro verde sobre la eficiencia energética o cómo hacer más con menos. COM (2005) 265 final. [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2005/com2005\\_0265eso1.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2005/com2005_0265eso1.pdf).
- Comisión Europea (2007a). Agenda para un turismo sostenible y competitivo. Comunicación de la Comisión. COM (2007) 621 final. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0621:FIN:ES:PDF>.
- Comisión Europea (2007b). VII Programa Marco de la I+D (2007-2013). [http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/i23022\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/i23022_es.htm).
- Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2007). Plan Nacional de I+D+i 2008-2011. FECYT. Madrid. [http://www.plannacionalidi.es/plan-idi-public/documentos/plan\\_nacional\\_08-11.pdf](http://www.plannacionalidi.es/plan-idi-public/documentos/plan_nacional_08-11.pdf).
- CONAMA (2009a). Grupo de Trabajo GT-EEDF. Certificación de Eficiencia Energética. La calificación de los edificios. CONAMA. Madrid. [http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT\\_EEDF//EEDF\\_final.pdf](http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT_EEDF//EEDF_final.pdf).
- CONAMA (2009b). Grupo de trabajo GT-PCT Paisaje y Custodia del Territorio. Documento Final. CONAMA. Madrid. [http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT\\_PCT//PCT\\_final.pdf](http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT_PCT//PCT_final.pdf).
- Daily, G.C., *et al.* (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Front Ecol Environ* 7(1): 21-28. <http://www.esajournals.org/doi/pdf/10.1890/080025?cookieSet=1>.
- DB Advisors (2008). Economic Stimulus: The case for Green Infrastructure Energy Security and Green Jobs. Deutsche Bank Group. <http://www.worldfutureenergysummit.com/ResourcesFiles/92a8649e-2e39-4591-9050-3bfe4cf8ba17.pdf>.
- DBK (2005). Informe Especial de Depuración de Aguas. DBK. Madrid.
- Decreto 395/2008, de 24 de junio, por el que se aprueba el Plan Concertado de Vivienda y Suelo 2008-2012. <http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/www/servlet/download?up=19563>.
- Delgado, A., *et al.* (2009). Rehabilitación energética de edificios. Respuesta clave y urgente ante la crisis. <http://www.sostenibilidad-es.org/NR/rdonlyres/6DFAE89A-19F4-41D9-B634-3914FBooDBoo/3708/42RehabilitacionEnergeticaRespuestaclaveyurgentean.pdf>.
- Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios. <http://www.gasnatural.com/servlet/BlobServer?blobcol=urlpdf&blobtable=Reglamentacion&blobkey=id&blobwhere=1207652644945&blobheader=application%2Fpdf>.
- Donada, L., y Ormazábal, M. (2005). Custodia del territorio. Un modelo de gestión dentro de Red Natura 2000. [http://www.cma.gva.es/comunes\\_asp/documentos/agenda/val/Custodia\\_del\\_territorio.pdf](http://www.cma.gva.es/comunes_asp/documentos/agenda/val/Custodia_del_territorio.pdf).
- ECORYS (2008). Environment and labour force skills. Overview of the links between the skills profile of the labour force and environmental factors. ECORYS. Rotterdam. <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=2637&langId=en>.
- ECORYS (2009). Study on the competitiveness of the EU eco-industry. ECORYS. Rotterdam. [http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemlongdetail.cfm?item\\_id=3769&lang=es](http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemlongdetail.cfm?item_id=3769&lang=es).
- Engel, S., *et al.* (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics* 65(2008): 663-674. [http://courses.forestry.ubc.ca/Portals/59/engel-2008\\_designing-pes.pdf](http://courses.forestry.ubc.ca/Portals/59/engel-2008_designing-pes.pdf).
- EUREAU (2009) EUREAU Statistics Overview on Water and Wastewater in Europe 2008. EUREAU. Brussels. <http://www.stilis.be/clients/eureau/download/EUREAUStatistics2008.pdf>.
- EUROPARC (2007a). Anuario 2005. EUROPARC. Madrid. [http://www.redeuroparc.org/intranet/EUROPARC/publicado/publicaciones\\_Europarc-Espana/anuario2005.pdf](http://www.redeuroparc.org/intranet/EUROPARC/publicado/publicaciones_Europarc-Espana/anuario2005.pdf).
- EUROPARC (2007b). Anuario 2007. EUROPARC. Madrid. [http://www.redeuroparc.org/intranet/EUROPARC/publicado/publicaciones\\_Europarc-Espana/anuario2007.pdf](http://www.redeuroparc.org/intranet/EUROPARC/publicado/publicaciones_Europarc-Espana/anuario2007.pdf).
- European Commission (2006). Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged UE. European Commission. Brussels.
- European Employment Observatory (2009). EEO Review: The Employment Dimension of Economy Greening. Spain. Centro de Estudios Económicos Tomillo.
- FED (2005). Segundo Catálogo Aragonés de Buenas Prácticas Ambientales: iniciativas para un desarrollo sostenible en Aragón. FED. Zaragoza. <http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/EDUAMB/SENSIBILIZACION/CATALOGO/DOCU/CATALOGO.ZIP>.
- Fernández, J. (2009). Potencial agroenergético de la agricultura española. *Revista Ambiental* 87: 35-46. [http://www.mma.es/secciones/biblioteca/publicacion/publicaciones/revista\\_ambienta/n87/pdf/35potencialagroenergetico872009.pdf](http://www.mma.es/secciones/biblioteca/publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n87/pdf/35potencialagroenergetico872009.pdf).
- Frosch, R.A., y Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American* 261(3): 144-152.
- Fundació Fòrum Ambiental (2001). Perfil profesional del responsable de medio ambiente en las organizaciones. Fundació Fòrum Ambiental. Barcelona. <http://www.forumambiental.org/pdf/perfil.pdf>.
- Fundació Fòrum Ambiental (2006). Estudi i directori del sector econòmic del medi ambient a Catalunya. Fundació Fòrum Ambiental. Barcelona. <http://www.forumambiental.org/pdf/estudi%202006.pdf>.
- Fundación 1.º de Mayo (2009). Crisis económica y cambio de modelo productivo en España. Estudios de la Fundación. abril 2009, Vol. 02.
- Fundación 1.º de Mayo (2009). El mundo debería ser diferente después de la crisis. Octubre 2009, Vol. 12. Jornada Mundial por el Trabajo Decente.
- Fundación Cotec (1998). El sistema español de innovación: diagnósticos y recomendaciones. Libro Blanco. Fundación Cotec. Madrid.
- Fundación Cotec (2005). Informe COTEC: Tecnología e Innovación en España, 2005. Fundación Cotec. Madrid.
- Fundación Cotec (2006). Informe COTEC: Tecnología e Innovación en España, 2006. Fundación Cotec. Madrid.
- Fundación Cotec (2007). Informe COTEC: Tecnología e Innovación en España, 2007. Fundación Cotec. Madrid.
- Fundación Cotec (2008). Informe COTEC: Tecnología e Innovación en España, 2008. Fundación Cotec. Madrid.
- Fundación Cotec (2009). Informe COTEC: Tecnología e Innovación en España, 2009. Fundación Cotec. Madrid.
- Fundación Entorno (2000). Empleo y formación en el sector de medio ambiente en España. Fundación Entorno. Madrid.
- Fundación Entorno (2008). Adaptación. Liderazgo empresarial ante el cambio climático en España. Fundación Entorno. Madrid. [http://www.fundacionentorno.org/xtras/pdfs/Publicacion\\_ADAPTACION.pdf](http://www.fundacionentorno.org/xtras/pdfs/Publicacion_ADAPTACION.pdf).

- Fundación Gas Natural (2004). La protección jurídica de los espacios naturales protegidos. Fundación Gas Natural. Barcelona.
- Fundación Gas Natural (2009). Empresa, tecnología y medio ambiente. La aplicación de la norma IPPC en la Comunidad Valenciana. Fundación Gas Natural. Barcelona.
- Generalitat de Catalunya (2007). Pacto Nacional para la Vivienda 2007-2016. Generalitat de Catalunya. Barcelona. [http://mediambient.gen-cat.net/Imagess/esp/103\\_127253.pdf](http://mediambient.gen-cat.net/Imagess/esp/103_127253.pdf).
- GEOSOLMAX (2006). Proyecto GEOSOL. Plataforma de Sostenibilidad Urbana y Territorial. OSE. <http://sostenibilidad-es.com/NR/rdonlyres/6DFAE89A-19F4-41D9-B634-3914FBooDBoo/3691/29ProyectoGeosolGeosolmax.pdf>.
- GEOSOLMAX (2008). Viviendas con coste energético cero. GEOSOLMAX. Madrid. <http://www.sostenibilidad-es.com/NR/rdonlyres/6DFAE89A-19F4-41D9-B634-3914FBooDBoo/3720/26ViviendasdecosteenergeticoceroGEOSOLMAX.pdf>.
- Gobierno de España (2008). Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo. Gobierno de España. Madrid. <http://www.lamoncloa.es/NR/rdonlyres/90C23F9B-58A3-4135-BDC0-219E89E885A5/92373/Planestimuloeconomiaempleo.pdf>.
- Gobierno de España (2009). Anteproyecto de Ley de Economía Sostenible. [http://www.economiasostenible.gob.es/wp-content/uploads/2009/12/2\\_4\\_anteproyecto.pdf](http://www.economiasostenible.gob.es/wp-content/uploads/2009/12/2_4_anteproyecto.pdf).
- Gutman, P. (2007). Ecosystem services: Foundations for a new rural-urban compact. *Ecological Economics* 62(2007): 383-387. [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VDY-4NF2HH2-6-3&\\_cdi=5995&\\_user=885393&\\_pii=S0921800907001449&\\_orig=na&\\_coverDate=05%2F15%2F2007&\\_sk=999379996&view=c&wchp=dGLbVzb-zSkWb&md5=d15d07a5369dc9f055c84584cdfd003&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VDY-4NF2HH2-6-3&_cdi=5995&_user=885393&_pii=S0921800907001449&_orig=na&_coverDate=05%2F15%2F2007&_sk=999379996&view=c&wchp=dGLbVzb-zSkWb&md5=d15d07a5369dc9f055c84584cdfd003&ie=/sdarticle.pdf).
- Hernández Pezzi, C., et al. (2008). Frente a la crisis, rehabilitar. *Público*. Madrid. <http://blogs.publico.es/dominiopublico/669/frente-a-la-crisis-rehabilitar/> [Consulta: 25/11/2008].
- Hernández Pezzi, C., et al. (2008). Plan de rehabilitación de edificios 2009-2012. Plataforma de Sostenibilidad Urbana y Territorial. OSE. <http://www.sostenibilidad-es.com/NR/rdonlyres/FBC77EF4-2BD7-4A90-91A3-3C99D1A49B2B/3257/doc4.pdf>.
- IDAE (1999). Plan de Fomento de las Energías Renovables en España. IDAE. Madrid. <http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/8596.pdf>.
- IDAE (2000). Eficiencia Energética y Empleo. IDAE. Madrid.
- IDAE (2007). Guía Práctica de la Energía, consumo eficiente y responsable. IDAE. Madrid. <http://www.idae.es/guiaenergia/guia practica completa.pdf>.
- IMEDDES (2001). Situación y tendencias del empleo en la Comunidad Valenciana. IMEDDES. Valencia.
- IMEDDES (2004). Situación y tendencias del empleo medioambiental en España. IMEDDES. Valencia.
- Intermón Oxfam (2008). El MDL y su contribución al desarrollo humano. Intermón Oxfam.
- ISTAS (2006). Empleo en pymes del sector de las energías renovables e industrias auxiliares en España. ISTAS. Madrid. <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=3543>.
- ISTAS (2008). Energías Renovables y generación de empleo en España, presente y futuro. ISTAS. Madrid. [http://www.energiasrenovables.cie-mat.es/adjuntos\\_documentos/Informe%20ISTAS.pdf](http://www.energiasrenovables.cie-mat.es/adjuntos_documentos/Informe%20ISTAS.pdf).
- ISTAS (2008). Rehabilitación con criterios de eficiencia energética. Plataforma de Sostenibilidad Urbana y Territorial. OSE. <http://sostenibilidad-es.com/NR/rdonlyres/6DFAE89A-19F4-41D9-B634-3914FBooDBoo/3730/39Rehabilitacioncon criterios de eficiencia energetica.pdf>.
- Jiménez Herrero, L.M. (2009). Políticas ambientales hacia la sostenibilidad. *Economistas* 119 extra: 272-277.
- Junta de Andalucía (2002). El empleo y la inversión en las actividades medioambientales en Andalucía. Septiembre de 2001. Junta de Andalucía. Sevilla. [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525eao/?vgnnextoid=dd9a01d83a647010VgnVCM100000624e50aRCRD&vgnnextchannel=c37e425ba10ef010VgnVCM100000624e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525eao/?vgnnextoid=dd9a01d83a647010VgnVCM100000624e50aRCRD&vgnnextchannel=c37e425ba10ef010VgnVCM100000624e50aRCRD&lr=lang_es).
- Junta de Andalucía. Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio. Rehabilitación de viviendas, edificios y áreas. [http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/www/jsp/estatica.jsp?pma=4&ct=5&e=vivienda/rehabilitar\\_vivienda.html](http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/www/jsp/estatica.jsp?pma=4&ct=5&e=vivienda/rehabilitar_vivienda.html) [Consulta: 2/1/2010].
- Kroeger, T., y Casey, F. (2007). An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands. *Ecological Economics* 64(2): 321-332. [http://ncseonline.org/Conference/Biodiversity/Resources/Breakout%2029/an\\_assessment\\_of\\_market-based\\_approaches\\_to\\_providing\\_ecosystem\\_services\\_on\\_agricultural\\_lands.pdf](http://ncseonline.org/Conference/Biodiversity/Resources/Breakout%2029/an_assessment_of_market-based_approaches_to_providing_ecosystem_services_on_agricultural_lands.pdf)
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. <http://www.boe.es/boe/dias/2002/07/02/pdfs/A23910-23927.pdf>
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. <http://www.boe.es/boe/dias/1988/07/29/pdfs/A23386-23401.pdf>.
- Ley 23/1998, de 7 de julio, de Cooperación Internacional para el Desarrollo. <http://www.boe.es/boe/dias/1998/07/08/pdfs/A22755-22765.pdf>.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/10/24/pdfs/A43229-43250.pdf>.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. <http://www.boe.es/boe/dias/2006/07/19/pdfs/A27109-27123.pdf>
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Stmósfera. [http://www.cma.gva.es/comunes\\_asp/documentos/ficheros\\_nodos/cas/2024-53445-Ley%2034\\_2007\\_Calidad%20Aire%20y%20Proteccion%20F3n%20ATM.pdf](http://www.cma.gva.es/comunes_asp/documentos/ficheros_nodos/cas/2024-53445-Ley%2034_2007_Calidad%20Aire%20y%20Proteccion%20F3n%20ATM.pdf).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. [http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/legislacion\\_convenios/legislacion/pdf/leypatrimonionaturalybio-div14\\_12\\_07.pdf](http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/legislacion_convenios/legislacion/pdf/leypatrimonionaturalybio-div14_12_07.pdf).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. [http://www.ingenierosdemontes.org/download/ley\\_montes\\_2003.pdf](http://www.ingenierosdemontes.org/download/ley_montes_2003.pdf).
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/14/pdfs/A51339-51349.pdf>.
- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/04/04/pdfs/A14639-14649.pdf>
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/05/29/pdfs/A23266-23284.pdf>
- MAEC (2008). Plan Anual de Cooperación Internacional 2008. MAEC. Madrid. <http://www.aecid.es/export/sites/default/web/galerias/programas/Vita/descargas/PACI2008.pdf>
- MAEC (2009). Plan Director de la Cooperación Española 2009-2012. MAEC. Madrid. [http://www.aecid.com/export/sites/default/web/galerias/noticias/descargas/2009\\_03/III\\_Plan\\_Director\\_2009\\_2012\\_CUERPO.pdf](http://www.aecid.com/export/sites/default/web/galerias/noticias/descargas/2009_03/III_Plan_Director_2009_2012_CUERPO.pdf)
- MAPA (2007). Plan Integral de Actuaciones para el fomento de la Agricultura ecológica 2007-2010. MAPA. Madrid. [http://www.mapa.es/alimentacion/pags/ecologica/pdf/plan\\_integral.pdf](http://www.mapa.es/alimentacion/pags/ecologica/pdf/plan_integral.pdf).
- MARM (2008). Anuario de estadística 2008. MARM. Madrid. <http://www.mapa.es/es/estadistica/pags/anuario/2008/indice.asp> [Consulta: 8-2-2010].
- MARM (2008). Plan de biodigestión de purines. MARM. Madrid. <http://www.mapa.es/es/ganaderia/pags/purines/purines.htm>.
- MARM (2008). Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015. MARM. Madrid. [http://www.relec.es/RECICLADO\\_ELECTRONICO/Legislacion/plannacionalintegradoderesiduos2008\\_2015.pdf](http://www.relec.es/RECICLADO_ELECTRONICO/Legislacion/plannacionalintegradoderesiduos2008_2015.pdf)
- MARM (2008). Programa de Acción Nacional contra la Desertificación. MARM. Madrid. <http://www.unccd.int/actionprogrammes/northmed/national/2008/spain-spa.pdf>.
- MARM (2008). Programa de la Red Rural Nacional 2007-2013. MARM. Madrid. <http://www.mapa.es/desarrollo/pags/programacion/programas/Nacional/Programa%20de%20la%20Red%20Rural%20Nacional%202007-2013.pdf>.
- MARM (2009). Anteproyecto de ley de pesca sostenible. [http://www.mma.es/secciones/participacion\\_publica/pdf/LPS\\_141009\\_V.CM..pdf](http://www.mma.es/secciones/participacion_publica/pdf/LPS_141009_V.CM..pdf) [Consulta: 14/10/2009].

- MARM (2009). Informe de autorizaciones de vertido a 31 de Diciembre de 2008. MARM. Madrid.  
[http://www.mma.es/secciones/acm/aguas\\_continent\\_zonas\\_asoc/aguas\\_superficiales/informes/pdf/Informe\\_Autorizaciones\\_de\\_Vertido\\_2008\\_MAR.pdf](http://www.mma.es/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/aguas_superficiales/informes/pdf/Informe_Autorizaciones_de_Vertido_2008_MAR.pdf).
- MARM (2009). Perfil ambiental de España 2008. MARM. Madrid.  
[http://www.mma.es/secciones/calidad\\_contaminacion/indicadores\\_ambientales/perfil\\_ambiental\\_2008/index.htm](http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/perfil_ambiental_2008/index.htm).
- MARM (2009). Plan de acción de techos nacionales de emisión para la aplicación del II Programa Nacional de Reducción de Emisiones. MARM. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/participacion\\_publica/calidad\\_contaminacion/pdf/plana\\_acciontechos\\_nacionales\\_emision.pdf](http://www.mma.es/secciones/participacion_publica/calidad_contaminacion/pdf/plana_acciontechos_nacionales_emision.pdf).
- MARM (2009). Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013. MARM. Madrid. [http://www.mapa.es/develop/pags/programacion/plan\\_estrategico/PENv2\\_12nov09.pdf](http://www.mapa.es/develop/pags/programacion/plan_estrategico/PENv2_12nov09.pdf).
- MARM (2009). Programa de Desarrollo Rural Sostenible 2010-2014. MARM. Madrid.  
[http://www.mma.es/portal/secciones/participacion\\_publica/eval\\_amb\\_des\\_rural.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/participacion_publica/eval_amb_des_rural.htm).
- MARM. Programa AGUA. <http://www.mma.es/secciones/agua/entrada.htm>.
- Martínez Camarero, C. (1998). Energías renovables y empleo. CC.OO. Madrid. <http://www.injuve.migualdad.es/injuve/contenidos.download.action?id=1374735203>.
- Martínez Camarero, C., et al. (2008). Hacia un nuevo modelo de construcción sostenible. *Ambienta* 72: 61-67. [http://www.mma.es/secciones/biblioteca\\_publicacion/publicaciones/revista\\_ambienta/n76/pdf/61construcostenible762008.pdf](http://www.mma.es/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n76/pdf/61construcostenible762008.pdf).
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2008). Plan Nacional de I+D+i 2008-2011. <http://www.plannacionalidi.es/> [Consulta 8-2-2010].
- Ministerio de Educación, Política Social y Deporte (2008). Plan Nacional de Acción para la Inclusión Social del Reino de España. 2008-2010. Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. Madrid. [http://ie.juntaex.es/pdfs/Inclusion\\_Plan.pdf](http://ie.juntaex.es/pdfs/Inclusion_Plan.pdf).
- Ministerio de Educación. Estrategia Universidad 2015. <http://www.educacion.es/universidad2015/portada.html> [Consulta 8-2-2010].
- Ministerio de Fomento (2004). Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte. Documento propuesta. Ministerio de Fomento. Madrid. <http://peit.cedex.es/documentos/propuesta/peit2004.pdf>.
- Ministerio de Fomento; MARM (2009). Estrategia Española de Movilidad Sostenible. Ministerio de Fomento. Madrid. <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/149186F7-0EDB-4991-93DD-CFB76DD85CD1/46435/EstrategiaMovilidadSostenible.pdf>.
- Ministerio de la Presidencia (2007). Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. Ministerio de la Presidencia. Madrid. <http://www.la-moncloa.es/NR/rdonlyres/B73920Co-8F78-4EFE-83D8-A570345ADBA4/0/EEDS.pdf>.
- Ministerio de Vivienda (2007). Sobre una estrategia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Ministerio de Vivienda. Madrid. [http://www.eukn.org/binaries/espana/2007-10\\_estrategia-edificacion-eficiencia-emisionGEI.pdf](http://www.eukn.org/binaries/espana/2007-10_estrategia-edificacion-eficiencia-emisionGEI.pdf).
- Ministerio de Vivienda (2009). “El Ministerio de Vivienda distribuirá entre todas las Comunidades y Ciudades Autónomas los 110 millones de euros adicionales que el Plan E destina para rehabilitación de viviendas”. Ministerio de Vivienda. Madrid.
- MITYC (2007). Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Plan de Acción 2008-2012. MITYC. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/cambio\\_climatico/documentacion\\_cc/normativa\\_cc/pdf/plan\\_accion\\_2008\\_2012.pdf](http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/normativa_cc/pdf/plan_accion_2008_2012.pdf)
- MITYC (2007). Turismo 2020. Plan del Turismo Español Horizonte 2020. MITYC. Madrid. [http://www.turismo2020.es/index.php?esp/documentacion/descargar/74/47cfd9101608a\\_PLAN%20DEL%20TURISMO%20ESPA%20D10L%20HORIZONTE%202020%20DOCUMENTO%20EJECUTIVO.pdf](http://www.turismo2020.es/index.php?esp/documentacion/descargar/74/47cfd9101608a_PLAN%20DEL%20TURISMO%20ESPA%20D10L%20HORIZONTE%202020%20DOCUMENTO%20EJECUTIVO.pdf)
- MITYC (2008). Plan de Competitividad del Sector de la Automoción. <http://www.mityc.es/PortalAyudas/Automocion/Paginas/Index.aspx> [Consulta 8-2-2010].
- MITYC (2009) La Energía en España. MITYC. Madrid. [http://www.mityc.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/ENERGIA\\_2008.pdf](http://www.mityc.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/ENERGIA_2008.pdf).
- MITYC (2009). Plan Integral de Automoción. <http://www.mityc.es/industria/es-ES/Servicios/planintegralautomocion/Paginas/planintegralautomocion.aspx> [Consulta 8-2-2010].
- MITYC. Plan de Ahorro de Energía: 31 medidas. [http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/relecategoria.1154/id.397/relemenu.11](http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/releategoria.1154/id.397/relemenu.11) [Consulta: 2/1/2010].
- MITYC; IDAE (2005). Plan de Energías Renovables en España (2005-2010). MITYC. Madrid. [http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_PER\\_2005-2010\\_8\\_de\\_gosto-2005\\_Completo.%28modificacionpag\\_63%29\\_Copia\\_2\\_301254ao.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_PER_2005-2010_8_de_gosto-2005_Completo.%28modificacionpag_63%29_Copia_2_301254ao.pdf).
- MMA (1998). Libro Blanco del Agua en España. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/acm/fondo\\_docu\\_descargas/libro\\_blanco/pdf/sintesis.pdf](http://www.mma.es/secciones/acm/fondo_docu_descargas/libro_blanco/pdf/sintesis.pdf).
- MMA (1999). Estrategia Forestal Española. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/montes\\_politica\\_forestal/estrategia\\_monte/pdf/sfs.pdf](http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estrategia_monte/pdf/sfs.pdf).
- MMA (1999). Libro Blanco de la educación ambiental en España. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/formacion\\_educacion/recursos/rec\\_materiales/pdf/blanco.pdf](http://www.mma.es/secciones/formacion_educacion/recursos/rec_materiales/pdf/blanco.pdf).
- MMA (2000). Estimación del Empleo Ambiental en España. MMA. Madrid.
- MMA (2002). Plan Forestal Español. MMA. Madrid. [http://www.madridmasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/plan\\_forestal/mma/pfe.pdf](http://www.madridmasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/plan_forestal/mma/pfe.pdf).
- MMA (2006). Estrategia de Medio Ambiente Urbano. MMA. Madrid. <http://www.bcnecologia.net/documentos/estrategia.pdf>.
- MMA (2006). Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/medios\\_comunicacion/prensa/notas\\_pre/2007/08/EstrategiaNacionaldeRestauraciondeRios.pdf](http://www.mma.es/secciones/medios_comunicacion/prensa/notas_pre/2007/08/EstrategiaNacionaldeRestauraciondeRios.pdf)
- MMA (2006). Informe sobre las posibilidades de financiación de proyectos relativos a I+D+i y Medio Ambiente Urbano”. MMA. Madrid. <http://sostenibilidad-es.com/NR/rdonlyres/6DFAE89A-19F4-41D9-B634-3914FB00DB00/3733/20Informesobrelasposibilidadesdefinanciacion-deproy.pdf>
- MMA (2006). Perfil Ambiental de España 2006. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/calidad\\_contaminacion/indicadores\\_ambientales/perfil\\_ambiental\\_2006/pdf/perfilamb2006\\_resumen.pdf](http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/perfil_ambiental_2006/pdf/perfilamb2006_resumen.pdf).
- MMA (2006). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. MMA. Madrid. [http://www.presidencia.gub.uy/\\_web/cambio\\_climatico/Plan\\_Nal\\_Esp\\_ana.pdf](http://www.presidencia.gub.uy/_web/cambio_climatico/Plan_Nal_Esp_ana.pdf).
- MMA (2006). Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012. Propuesta. MMA. Madrid. [http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/nap\\_spain.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/nap_spain.pdf).
- MMA (2007). Anuario de Estadística Forestal 2007. MARM. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/montes\\_politica\\_forestal/estadisticas\\_forestal/pdf/anuario2007\\_documentoCompleto.pdf](http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estadisticas_forestal/pdf/anuario2007_documentoCompleto.pdf).
- MMA (2007). Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/cambio\\_climatico/documentacion\\_cc/estrategia\\_cc/pdf/est\\_cc\\_energ\\_limp.pdf](http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/estrategia_cc/pdf/est_cc_energ_limp.pdf)
- MMA (2007). Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración. 2007-2015. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/secciones/medios\\_comunicacion/prensa/notas\\_pre/2007/06/PlanNacionalCalidadAguas.pdf](http://www.mma.es/secciones/medios_comunicacion/prensa/notas_pre/2007/06/PlanNacionalCalidadAguas.pdf)
- MMA (2007). Perfil ambiental de España 2007. MMA. Madrid. [http://www.mma.es/portal/secciones/calidad\\_contaminacion/indicadores\\_ambientales/perfil\\_ambiental\\_2007/](http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/perfil_ambiental_2007/)
- MTAS (2004). Plan de acción para el Empleo del Reino de España. MTAS. Madrid. <http://www.mtin.es/es/empleo/planemp/PNAEcastellano.pdf>.
- MTAS (2006). Estudio Marco sobre Sectores y Ocupaciones Medioambientales. MTAS. Madrid. [http://www.mtin.es/uafse\\_2000-2006/es/Estudio-Marco-sectores-ocupaciones-medioambientales.pdf](http://www.mtin.es/uafse_2000-2006/es/Estudio-Marco-sectores-ocupaciones-medioambientales.pdf).
- MTAS (2007). Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (2007-2012). MTAS. Madrid. [http://www.isciii.es/htdocs/centros/medicinadeltrabajo/ultima\\_hora/EESST.pdf](http://www.isciii.es/htdocs/centros/medicinadeltrabajo/ultima_hora/EESST.pdf).
- MTAS (2008). Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo. MTAS. Madrid.
- Nieto Sainz, J. (2008). Estimación del empleo en Energías Renovables 2007. ISTAS. Pamplona. [http://www.eoliccat.net/parcs-eolics-de-catalunya/normativa.html?no\\_cache=1&cid=184&did=697&sechash=bff5517b](http://www.eoliccat.net/parcs-eolics-de-catalunya/normativa.html?no_cache=1&cid=184&did=697&sechash=bff5517b)
- OCDE (2009). Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation. framework, Practices and Measurement. Sintesisys Report.

- Oficina Económica del Presidente del Gobierno (2009). Informe Económico del Presidente del Gobierno 2009. Gobierno de España. Madrid. <http://www.la-moncloa.es/NR/rdonlyres/8F2B2B7A-5D18-491F-A2CF-1AD2A2BF9E8B/100327/IEPGLibro20091150.pdf>.
- OSE (2005). Sostenibilidad en España 2005. Informe de Primavera. Mundiprensa, Madrid. <http://sostenibilidad-es.org/NR/rdonlyres/2DF6E355-FoDB-4BA0-9222-733AA644E796/168/SostenibilidadenEspa%C3%B1a2005informedeprimavera1.pdf>.
- OSE (2006). Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. Mundiprensa, Madrid. <http://sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/PubInd/Tematicos/Suelo/>
- OSE (2006). La eficiencia en el sector de la edificación como factor de sostenibilidad. Plataforma de Sostenibilidad Urbana y Territorial. OSE. <http://sostenibilidad-es.com/NR/rdonlyres/6DFAE89A-19F4-41D9-B634-3914FBooDBoo/3718/23Laeficienciaenelsectordelaedificacioncomofactord.pdf>.
- OSE (2006). Sostenibilidad en España 2006. Mundiprensa, Madrid. <http://sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/PubInd/InformeAnual/Informe+2006/>.
- OSE (2007). Sostenibilidad en España 2007. Mundiprensa, Madrid. <http://sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/PubInd/InformeAnual/Informe+2007/>.
- OSE (2008). Sostenibilidad en España 2008. Mundiprensa, Madrid. [http://sostenibilidad-es.org/NR/rdonlyres/665F21EB-BE50-47B1-ACBC-B68C9DBDD60/0/INFORME\\_o8\\_BAJA\\_RESOLUCION2.pdf](http://sostenibilidad-es.org/NR/rdonlyres/665F21EB-BE50-47B1-ACBC-B68C9DBDD60/0/INFORME_o8_BAJA_RESOLUCION2.pdf)
- OSE (2009). Sostenibilidad en España 2009. Mundiprensa, Madrid. <http://sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/PubInd/Indicadores/Informe+2009/>.
- PERI (2008). A Program to Create Good Jobs & Start Building a Low-Carbon Economy. PERI. Amherst. [http://www.americanprogress.org/issues/2008/09/pdf/green\\_recovery.pdf](http://www.americanprogress.org/issues/2008/09/pdf/green_recovery.pdf).
- Pietx i Colom, J. (2008). Custodia del territorio: el precedente de Cataluña. *Ecosostenible*, 42-43: 26-31. [http://www.viulaterra.cat/mm/file/implicat/Ecosostenible\\_num49.pdf](http://www.viulaterra.cat/mm/file/implicat/Ecosostenible_num49.pdf).
- Plataforma de Custodia del Territorio. <http://www.custodia-territorio.es/>.
- PNUMA (2008). Cambio Climático, sus Consecuencias en el Empleo y la Acción Sindical. PNUMA. Nairobi. [http://www.unep.org/labour\\_environment/PDFs/training/CC-COVERTOINTRO-SP.pdf](http://www.unep.org/labour_environment/PDFs/training/CC-COVERTOINTRO-SP.pdf).
- PNUMA (2008). Empleos verdes: hacia el trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono. PNUMA. Nairobi. [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---webdev/documents/publication/wcms\\_098489.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---webdev/documents/publication/wcms_098489.pdf).
- Presidencia del Gobierno (2005). Programa Ingenio 2010. Gobierno de España. Madrid. [http://www.csic.es/documentos/PROGRAMA\\_INGENIO\\_2010.pdf](http://www.csic.es/documentos/PROGRAMA_INGENIO_2010.pdf).
- Presidencia del Gobierno (2005). Programa Nacional de Reformas. Gobierno de España. Madrid. <http://www.la-moncloa.es/PROGRAMAS/OEP/PublicacionesElInformes/PNR/default.htm>.
- President's Council on Sustainable Development (1997). Eco-Industrial Park Workshop Proceedings. Washington D.C. [http://clinton2.nara.gov/PCSD/Publications/Eco\\_Workshop.html](http://clinton2.nara.gov/PCSD/Publications/Eco_Workshop.html) [Consulta: 8-2-2010].
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/08/29/pdfs/A35931-35984.pdf>.
- Real Decreto 2066/2008, de 12 de diciembre, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012. <http://www.boe.es/boe/dias/2008/12/24/pdfs/A51909-51937.pdf>.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. <http://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf>.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/31/pdfs/A04499-04507.pdf>.
- Real Decreto 60/2005, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión 2005-2007. [http://www.cne.es/cne/doc/legislacion/RD60\\_2005.pdf](http://www.cne.es/cne/doc/legislacion/RD60_2005.pdf).
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo <http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/26/pdfs/A28482-28504.pdf>.
- Resolución de 14 de enero de 2008, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/29/pdfs/A05254-05262.pdf>.
- Resolución de 18 de noviembre de 2008, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 14 de noviembre de 2008, por el que se modifica la normativa reguladora de los préstamos previstos por el Plan elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para la renovación del parque automovilístico (Plan VIVE 2008-2010). <http://www.boe.es/boe/dias/2008/11/21/pdfs/A46668-46670.pdf>.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.
- Resolución del 26 de noviembre de 2008, de la Secretaría de Estado de Turismo, por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros de 21 de noviembre de 2008, por el que se establece la normativa reguladora de los préstamos previstos en el Plan de Renovación de Instalaciones Turísticas (Plan Renove Turismo), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. <http://www.mityc.es/turismo/es-ES/Sostenibilidad/destinosmaduros/planrenoveturismo/PlanRenoveTurismo/BOE11-12-2008PlanRenove.pdf>.
- Robertson, G.P., y Swinton S.M. (2005). Reconciling agricultural productivity and environmental integrity: a grand challenge for agriculture. *Front Ecol Environ* 3(1): 38-46. <http://www.frontiersin ecology.org/specialissue/articles/Robertson.pdf>.
- Roland-Holst, D. (2008). Energy efficiency policies Efficiency, Innovation, and Job Creation in California. CERES. Berkeley. [http://are.berkeley.edu/~dwrh/CERES\\_Web/Docs/UCB%20Energy%20Innovation%20and%20Job%20Creation%2010-20-08.pdf](http://are.berkeley.edu/~dwrh/CERES_Web/Docs/UCB%20Energy%20Innovation%20and%20Job%20Creation%2010-20-08.pdf).
- Schlarb, M. (2001). Eco-industrial development: a strategy for building sustainable communities. *Reviews of Economic Development Literature and Practice* (8). [http://www.eda.gov/PDF/1G3LR\\_5\\_schlarb.pdf](http://www.eda.gov/PDF/1G3LR_5_schlarb.pdf).
- Tallis, H., et al. (2009). Integrating conservation and development in the field: implementing ecosystem service projects. *Front Ecol Environ* 7(1): 12-20. <http://www.esajournals.org/doi/pdf/10.1890/080012>
- Tecniberia (2009). El reto de las ingenierías ante el cambio climático. Tecniberia. Madrid. <http://issuu.com/tecniberia/docs/retoingenierias>.
- UGT (2005) Empleo y promoción de energías renovables. UGT. Madrid. <http://www.mityc.es/energia/es-ES/Servicios/MesaDialogo/Mesa/Cobertura%20de%20la%20demanda%20energ%C3%A9tica%20en%20Espa%C3%B1a%20y%20la%20energ%C3%ADa%20nuclear%28Sesi%C3%B3n%201%29/D.-%20Documentos%20de%20apoyo/EMPLOYPROMOCIONDEENERGIASRENOVABLESUGT.pdf>.
- UPA (2009). Cuadernos de la Tierra 14 - Agricultura Ecológica. UPA. Madrid. [http://www.upa.es/\\_clt/index\\_14.php](http://www.upa.es/_clt/index_14.php)
- US Metro Economies (2008). Current and Potential Green Jobs in the US Economy. Global Insight. Lexington. <http://usmayors.org/pressreleases/uploads/GreenJobsReport.pdf>.
- Wunder, S. (2006). Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales. CIFOR. Jakarta. <http://ibcperu.nuxit.net/doc/isis/6980.pdf>.



© Fundación Biodiversidad  
© Observatorio de la Sostenibilidad en España  
© Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
© Fundación General de la Universidad de Alcalá

NIPO: 770-10-122-X  
Depósito legal: M-17677-2010

Imprime: La Trébere

Diseño de portadas: José Manuel González

Fotos portada: "Equilibrio". Autor: Jorge Sierra  
[www.123rf.com](http://www.123rf.com)

Corrector: Jesús Latorre Zubiri

Diseño y maquetación de interiores: [www.rincondelingenio.com](http://www.rincondelingenio.com)



Este informe sobre empleo verde en una economía sostenible nace ante la importancia de avanzar hacia una economía regida por los principios de sostenibilidad, mediante un cambio estructural del modelo productivo vigente y, al tiempo, hacer frente a la crisis económica generalizada.

El objetivo del informe es analizar la evolución de las iniciativas ambientales que tradicionalmente vienen generando empleo en España, así como las posibilidades que presenta el contexto socioeconómico actual, de cara a un mayor desarrollo de estas ocupaciones y otras emergentes que afloran de los nuevos modelos de producción y consumo sostenibles.

Las páginas de este libro, realizado de forma conjunta por el Observatorio de la Sostenibilidad en España y la Fundación Biodiversidad, por iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, arrojan datos que hablan de un escenario prometedor hacia ese deseable cambio de modelo.

#### **Fundación Biodiversidad**

Fortuny, 7 28010 Madrid  
Tel.: 91 121 09 20 - Fax: 91 121 09 31  
biodiversidad@fundacion-biodiversidad.es  
www.fundacion-biodiversidad.es

#### **Observatorio de la Sostenibilidad en España**

Plaza San Diego, s/n  
Alcalá de Henares. 20028. Madrid.  
Tfno: 91 885 41 02  
www.sostenibilidad-es.org



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL  
Y MARINO



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
El FSE invierte en tu futuro

