



# EMPLEOS VERDES

PARA UN DESARROLLO  
SOSTENIBLE

---

El caso español

---



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



Fundación Biodiversidad

**Sustainlabour**



Organización  
Internacional  
del Trabajo



# Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español



**Sustainlabour**



Organización  
Internacional  
del Trabajo



**Producido por:** Sustainlabour, en colaboración con la Fundación Biodiversidad.

**Realizado por:** Paralelo Edición, S.A.

**Depósito legal:** M-25750-2012



Impreso en papel reciclado.

# Índice

Resumen ejecutivo .....	7
1. Introducción .....	15
2. La dimensión laboral de las políticas y programas de sostenibilidad en España .....	17
3. La economía verde en cifras .....	19
4. Análisis sectorial .....	25
4.1. <i>Energías renovables</i> .....	25
4.2. <i>Transporte</i> .....	35
4.3. <i>Industria básica</i> .....	44
4.4. <i>Construcción</i> .....	55
4.5. <i>Gestión, tratamiento y reciclaje de residuos</i> .....	62
5. Comentarios finales .....	73
Anexo 1 .....	75

# Agradecimientos

El presente informe forma parte del proyecto “Empleos verdes en una economía verde. El caso de España”, con la colaboración de la Fundación Biodiversidad y cofinanciado por Sustainlabour.

El informe es resultado de la colaboración de Sustainlabour con el Programa de Empleos Verdes de la OIT. Este programa forma parte del trabajo de la OIT en la construcción de una base de conocimiento a nivel global sobre mejores prácticas en políticas que tienen como objetivo la creación de empleos verdes.

El informe ha sido realizado en su totalidad por Sustainlabour, con la contribución técnica del Programa de Empleos Verdes de la OIT a través de la autora principal del informe, Ana Lucía Iturriza. La

OIT, además, realizó comentarios al informe final.

Sustainlabour quiere agradecer sus excelentes comentarios a Jesús Pérez, Begoña María-Tomé, Sara López y Manel Ferri, del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), así como a Carlos Martínez Camarero y Llorenç Serrano de Comisiones Obreras (CCOO) e Isabel Navarro (UGT), además de a Laura Martín y Ana Belén Sánchez, de Sustainlabour, y a Joaquín Nieto, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Reconocer de igual modo la contribución de Reyes Montiel y agradecer de la misma forma a Judith Carreras y Julianna Angelova, de Sustainlabour, su esfuerzo y su trabajo, sin el cual no habría sido posible la publicación de este informe.

## Resumen ejecutivo

La economía verde ofrece enormes oportunidades de creación de empleo, muchas de las cuales ya están en marcha en la economía española. Estas abarcan desde los sectores tradicionalmente asociados con un contenido ambiental, como energías renovables o reciclaje, a otras actividades que representan yacimientos emergentes de empleo verde, como movilidad sostenible y actividades en “sectores tradicionales” con potencial de reconversión en actividades sostenibles, como la producción de cemento, acero o papel.

El objeto de este estudio es la recopilación y análisis de los datos sobre creación de empleos verdes que se han realizado por diferentes instituciones en los últimos años. Se trata tanto de datos actuales de empleo como de estudios de tendencias para algunos sectores. El estudio se realiza en un momento especialmente delicado de la economía española y este hecho se refleja en el carácter paradójico de algunas de sus conclusiones. Los sectores verdes presentan, por una parte, unos buenos resultados en los últimos años, pero el impacto de la actual crisis económica y de la modificación de políticas puede reducir considerablemente las opciones de esta tendencia de crecimiento.

En España, la gravedad de la recesión y las medidas relacionadas con la austeridad en la actualidad hacen difícil estimar cuál va a ser el efecto de la contracción general en los sectores de la economía verde. Sin embargo, algunos estudios recientes a nivel europeo han demostrado que han aguantado mejor la recesión que otros sectores, manteniendo más empleo, por ello estarían particularmente bien situados para

un futuro escenario de inversiones destinadas a la recuperación de las economías europeas.

En este momento, en España es particularmente relevante la discusión sobre el relanzamiento de la economía. Para España, los sectores de la economía verde son una buena oportunidad para ganar competitividad, avanzar en la creación de empleo de calidad y reducir el impacto ambiental de la economía. La gravedad de la crisis de empleo en este país obliga a priorizar sectores que, como estos, ayudan a generar un tejido productivo sostenible con alta generación de empleo.

Las medidas puestas en marcha en los últimos años en España en la promoción de una economía más sostenible han tenido sus frutos. Los estudios más recientes indican que en el país se contabilizan entre 400.000 y más de medio millón de empleos verdes, equivalentes al 2,2% del empleo total en España. Por su parte, la contribución de la economía verde al total de la economía española se estima en 25.000 millones de euros anuales, un 2,4% del total del Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado (Escuela de Organización Industrial –EOI–, 2010).

La evolución 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%. En términos del peso del empleo verde en el empleo total del país, el cambio también es notable. Considerando exclusivamente las partidas que resultan comparables entre los datos de 1998 y 2009, 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. Es importante reseñar que en estos datos se encuentran solo incluidos los sectores verdes tradicionales, a los que podrían sumarse por ejemplo los que generan los modos de transporte sostenible y que no están incluidos en esta cifra, pero que este informe trata en su capítulo 4.

Los empleos verdes se encuentran distribuidos en 61.000 empresas, que abarcan un amplio conjunto de sectores de actividad. Los sectores de energías renovables y gestión de residuos, con el 21 y el 26% respectivamente, concentran casi la mitad de los empleos verdes. El empleo en las energías renovables ha tenido un espectacular crecimiento en los últimos años. Entre 1998 y 2009, el número de ocupados en el sector aumentó de 3.500 a 109.000, lo que equivale a una expansión del 3.005%, o a un promedio del 37% cada año durante ese lapso. Otros sectores de alta concentración de empleos verdes son los servicios ambientales a empresas y entidades y los servicios de las Administraciones públicas (Observatorio de la Sostenibilidad y Fundación Biodiversidad –OSE-FB–, 2010).

Además de los empleos en sectores tradicionalmente asociados con un contenido medioambiental, como las renovables o la gestión de residuos, en España hay un conjunto de yacimientos emergentes de empleo verde y actividades con potencial de reconverter sectores tradicionalmente poco sostenibles en actividades respetuosas con el medio ambiente. Este es el caso de aquellas actividades que incorporan en sus procesos de producción o productos finales elementos de eficiencia o ahorro energético como el transporte sostenible, la construcción con criterios de sostenibilidad ambiental, la fabricación de automóviles de bajas emisiones, la producción secundaria de acero o aluminio y la producción de cemento y papel que utiliza como materia prima productos reciclados, entre otros.

En el plano europeo, España se encuentra entre los países que lideran la promoción de la economía verde. En 2006, un estudio de la Confederación Europea de Sindicatos señalaba a España y Alemania como los dos países de la UE que habían puesto en funcionamiento una serie de políticas y medidas abarcando todos los sectores responsables de las emisiones de CO<sub>2</sub> (energía, industria manufacturera, transporte, sector terciario y doméstico). En 2008, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señalaba que,

junto a Finlandia y Dinamarca, España promovía activamente las exportaciones de bienes y servicios medioambientales y brindaba apoyo a las empresas locales para favorecer su transformación en exportadoras globales. Un estudio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2011a) de alcance europeo identifica a España, Alemania, Francia y Reino Unido entre los países que han respondido a la crisis económica con medidas de estímulo verde, lo que implica inversiones en eficiencia energética en edificaciones, vehículos de bajas emisiones y otras formas de transporte sostenible.

### La legislación, factor clave

Unida 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, económica, laboral y sectorial–, incluyendo los mecanismos reguladores y de planificación y de gestión. 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.

La normativa española, en línea con la europea, cuenta con un completo cuerpo legislativo en materia de medio ambiente y en distintos aspectos relacionados con la sostenibilidad que son la base de la promoción a una economía verde. La transición a un desarrollo más sostenible en lo ambiental no sería posible sin este conjunto de reglamentos. Como se verá a lo largo de este informe, el conjunto de normas, planes y programas en implementación hasta finales de 2011 en España, tanto a nivel nacional como sectorial, alcanza al conjunto de actividades económicas y su puesta en marcha completa ya está generando procesos de reconversión ecológica, ya ha creado, y cuenta con potencial de seguir creando en el futuro, un apreciable número de empleos verdes (OSE-FB, 2010).

Sin embargo, si bien la producción sostenible se ha beneficiado de este conjunto de medidas, la coyuntura recesiva y los programas de ajuste que se encuentran en implementación desde el año 2010, y que han continuado hasta este año 2012, han introducido cambios fundamentales en el esquema de expansión de la economía verde y de los empleos asociados. Es importante señalar que estas medidas de freno no solo tendrán un

impacto en términos ambientales, sino que también tendrán un impacto importante en el empleo, la generación de ingresos y el crecimiento del país.

### Los empleos verdes en el contexto de la crisis económica

La contabilidad de los empleos verdes en España y su distribución sectorial que se analizan en este informe, se apoyan en datos de los años 2010 y 2011 y por lo tanto no incorporan el cambio de tendencia que es razonable pronosticar a partir de los cambios de las políticas recientes. Los efectos de la crisis económica en España están siendo especialmente graves. La inestabilidad provocada por la crisis de la deuda soberana, las medidas de repuesta de austeridad presupuestaria, el hundimiento del sector de la construcción y la incapacidad de las empresas a acceder a financiación han generado una crisis muy grave con destrucción de actividad económica y empleo.

El desempleo en España a principios de 2012 afecta a 5.639.500 personas, una tasa de desempleo superior al 24,44%. Los datos revelados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en la correspondiente medición de la Encuesta de Población Activa (EPA) sugieren que el mercado de trabajo español continúa la marcada tendencia al deterioro que muestra desde que se desatara la crisis económica internacional en 2008. Efectivamente, entre el primer trimestre de 2008 y el primero de 2012 el número de desempleados en España aumentó en casi tres millones y medio y 15 puntos porcentuales (desde una tasa del 9,63%).

Por otro lado, España presenta un considerable grado de dependencia energética exterior. En el país, la presencia del petróleo y sus derivados en el consumo de energía primaria es notablemente superior a la media europea. Esto, unido a la baja producción interior de energía, prácticamente centrada en los recursos energéticos renovables, en la producción nuclear y en la pequeña contribución del carbón nacional, da lugar a una elevada dependencia exterior, cercana al 80% (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010) del total del consumo energético.

En un marco de recesión económica y frente a los retos en materia energética y ambiental, los empleos verdes se perfilan como una oportunidad para afrontar la creación de empleo sostenible y de calidad. Las iniciativas que se enmarcan en el concepto de em-

pleos verdes tienen un doble objetivo: por un lado, luchar contra las amenazas ambientales permitiendo el desarrollo de generaciones futuras y, por otro lado, ofrecer trabajo decente en un contexto en el que millones de personas se ven excluidas del desarrollo económico y social. Los desafíos ambientales y de empleo específicos de España, los hacen especialmente interesantes.

En este mismo sentido cabe destacar que, según un estudio de la Comisión Europea de 2012, la creación de empleo en los sectores vinculados al medio ambiente ha mantenido una tendencia positiva durante la recesión en comparación con otros sectores. De los 2,4 millones de empleos de 2000 se pasó a 3 millones en 2008 y se espera que lleguen a los 3,4 millones en 2012.

### El reto de una transición justa a una economía verde

Con políticas decididas de apoyo a los sectores que podrían ser especialmente interesantes para la reactivación de la economía para salir de la crisis, se estima que en 2020 los empleos verdes en España podrían llegar a más de un millón (OSE-FB).

Pero en términos de la transición hacia la economía verde hay un aspecto adicional a considerar. El avance de la economía verde también podría ocasionar la necesidad de adaptación del empleo en sectores con impactos ambientales muy altos. Este podría ser el caso en segmentos como la producción de vehículos de alto consumo energético o industrias basadas en la extracción de recursos o materiales. Para una economía en una situación de encrucijada como la española las decisiones son complejas, sobre todo cuando afectan al empleo.

Las industrias más contaminantes son las que más probablemente deban acometer reformas estructurales (OIT, 2011b) y es en ellas donde cabe esperar que el nivel del empleo se reduzca y/o la composición del empleo se modifique. Ante este escenario, la preparación de la fuerza laboral para enfrentar los cambios en las capacidades y aptitudes demandados por los nuevos empleos adquiere una relevancia crucial. Todos los actores involucrados, gobiernos, empleadores y trabajadores, tienen un rol en este proceso. Un estudio de la OIT (2011a) mostró que las regiones están desempeñando un rol primario en la identificación de las necesidades de habilidades para los

empleos en una economía baja en carbono. Los actores regionales se encuentran bien posicionados para identificar las fortalezas y debilidades en el ámbito local y están en condiciones de reunir actores clave, como representantes de la industria, de los institutos de investigación y de los centros de educación y formación, para elaborar respuestas adecuadas.

En la medida que los sectores de la economía verde aumentan su participación y la demanda de su producción aumenta, un conjunto adicional de empleos se origina en otras industrias de la economía. Estos son los empleos indirectos que representan oportunidades de salario e ingresos, aunque no necesariamente puedan ser considerados como empleos verdes.

Las exigencias crecientes de responsabilidad ambiental a las empresas hacen prever también un aumento de la demanda de servicios de gestión de residuos, que podría traducirse en un incremento del empleo ambiental.

Un aspecto a tener en cuenta en el proceso de profundización del modelo hacia la economía verde son las medidas que, desde lo laboral, tendrían como objetivo una mejor preparación del mercado de trabajo a la demanda de empleos verdes. Las políticas de formación y desarrollo de habilidades son fundamentales para asistir a los trabajadores en el periodo de transición, especialmente para los empleos afectados por la transformación de los procesos productivos en el camino hacia la economía verde. A pesar de los esfuerzos por incluir políticas medioambientales en la formación profesional y la progresiva introducción de diversos programas relativos al medio ambiente en el sistema de educación superior, en España no existe una estrategia nacional explícita orientada al objetivo de cubrir las necesidades de cualificación para una economía más verde.

### Los principales sectores de empleo verde

El análisis sectorial desarrollado en los apartados precedentes revela que España ya cuenta con un conjunto significativo de empleos verdes, infraestructuras desarrolladas y un tejido empresarial maduro que hacen que la continuación de medidas previas y puesta en marcha de nuevos instrumentos de planificación redundarán en una creación mucho mayor de empleos. En particular, a nivel sectorial se han señalado las siguientes tendencias:

- En las **energías renovables** se contabilizan en la actualidad 148.394 empleos, entre 88.209 empleos directos y 60.185 empleos indirectos. El desarrollo del sector de las energías renovables presenta un conjunto de ventajas que trasciende el aspecto laboral para alcanzar cuestiones como el equilibrio de las cuentas fiscales y externas y la mejora en la calidad de la prestación del servicio. En España, la presencia del petróleo y sus derivados en el consumo de energía primaria es notablemente superior a la media europea. Este hecho, unido a la baja producción autóctona de energía, prácticamente centrada en los recursos energéticos renovables, en la producción nuclear –para la cual España importa el 100% del uranio enriquecido utilizado en las centrales– y en la pequeña contribución del carbón nacional, da lugar a una elevada dependencia exterior, cercana al 80% (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010).

La contribución directa de las energías renovables al PIB español fue de aproximadamente 7.338,5 millones de euros en 2009. Esto representa un crecimiento real del 56,7% desde el año 2005. La contribución indirecta del sector ascendió a 2.961,4 millones de euros en 2009, de forma que el aporte total del sector alcanzó 10.299,9 millones de euros, aproximadamente un 0,98% del PIB español en ese año (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía –IDAE–, 2011a).

De verificarse hacia 2020 una cuota de las energías renovables del 20% de la energía primaria, el sector alcanzaría los 124.265 empleos directos, un 81,5% más que los existentes hoy. A nivel de tecnologías, el mayor crecimiento se observaría en el empleo en la fase de fabricación e instalación en energía solar térmica, del 378%, pues se espera que esta tecnología se termine de consolidar en el mercado interno en los próximos años. En 2015 y 2020, la contribución directa del sector de las energías renovables al PIB de España representaría un crecimiento respecto a la contribución registrada en 2009 del 28,2% y el 66,6%, respectivamente. Otros resultados favorables incluyen un saldo comercial positivo y creciente y una también creciente mayor contribución al I+D+i.

Como se ha dicho, estas proyecciones no han sido revisadas en el grave contexto económico actual, ni tras la introducción del Real Decreto-ley 1/2012. Se cuenta con estimaciones del sector que predicen una reducción de al menos 20.000 em-

pleos, 10.000 empleos solo en energía solar fotovoltaica, a causa del abandono de proyectos tras la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos que dispone el decreto. Cabe mencionar que así como la expansión del sector da lugar a la creación de empleos directos, indirectos e inducidos, el desplome de la inversión en el sector y el abandono de proyectos de producción de energías renovables no solo afectará a los trabajadores de la industria en sí, sino a los de las industrias proveedoras de insumos y, en general, tendrá un efecto contractivo sobre el nivel de gasto de la economía.

La destrucción de empleo en el sector de las renovables puede suponer la deslocalización industrial y la transferencia de tecnología a terceros países. También hay que reseñar que si bien para el corto plazo podría esperarse una desaceleración del ritmo de expansión del sector, las autoridades transmitieron que la medida no compromete los objetivos energéticos fijados hacia 2020.

En general, los empleos en el sector de energías renovables muestran mejores indicadores que los correspondientes al resto del sector energético o al promedio para toda la economía. Existen datos para Alemania y España que muestran que los empleos en renovables son predominantemente permanentes y a tiempo completo, con una participación escasa de las contrataciones temporales. El tipo de contrato predominante, como se observó, es de tiempo indefinido (83,7%). A esta categoría siguen los contratos eventuales (14,1%), en formación/prácticas (0,9%) o son autónomos (1,2%).

El salario medio anual de las empresas analizadas asciende a 32.817 euros, superior en un 52% a la media nacional y un 37% mayor que el salario medio de la industria, lo que es plenamente coherente con la mayor cualificación de los trabajadores del sector, su mayor productividad, esfuerzo en I+D+i y propensión exportadora. En España, la representación de las mujeres en las empresas de energías renovables es del 26,6% y la de los hombres del 73,4%.

- El **transporte sostenible** es uno de los pilares básicos de una economía verde, entre otras cosas

porque el sector es uno de los principales contribuyentes al total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Las estadísticas de Eurostat para las dos últimas décadas señalan que la contribución del sector al total de emisiones de CO<sub>2</sub> es en España más de ocho puntos porcentuales superior que el promedio de la UE-27.

Los efectos negativos del transporte, incluyendo la contaminación ambiental, la accidentalidad y la congestión, son particularmente elevados en España. Estimaciones recientes calculan que en 2010 los costes externos del transporte en España podrían haber alcanzado los 31.100 millones de euros.

La distribución modal, con claro dominio de la carretera para el traslado de mercancías y de viajeros y la preferencia por el uso del automóvil particular en este último caso, no favorece una reducción del impacto ambiental. De los traslados de viajeros por carretera, el 86,4% se realizó en vehículos particulares, el 12,8% en autobuses y menos del 1% en motocicletas. Además, el crecimiento del transporte sigue desplazándose hacia la carretera y la aviación en vez de hacia el transporte ferroviario y marítimo.

Los empleos verdes en el sector del transporte son el resultado de aplicar políticas de movilidad sostenible generadoras de empleo en condiciones de trabajo decente. Las oportunidades para la creación de empleos verdes se encuentran en la mejora del proceso de producción y suministro de servicios del sector: fomento de transporte público de calidad, planes de movilidad sostenible y mejora en la eficiencia de vehículos.

En cuanto al empleo en el transporte público, la mayoría de las aproximaciones analíticas lo considera empleo verde (ver Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA–, OIT, Organización Internacional de Empleadores –OIE–, Confederación Sindical Internacional –CSI–, 2008; PNUMA, 2011).

Según datos difundidos por el Ministerio de Fomento en 2011, los modos de transporte público en España emplean aproximadamente a 843.500 personas. Dicha contabilización incluye los traslados de viajeros y mercancías en modos ferroviario, otros transportes terrestres, marítimo, por vías navegables y aéreo, además de actividades anexas a los transportes. Según la definición anterior, todos estos empleos serían parte de los empleos verdes del sector.

Mediciones más restrictivas han arrojado una cantidad de empleos verdes algo menor. Contabilizando exclusivamente el transporte de viajeros se han registrado 261.466 empleos en el transporte sostenible en 2008 (Fundación Conde del Valle de Salazar en colaboración con Comisiones Obreras –CCOO–, 2010). Esta categoría incluye los traslados por ferrocarril, metro, tranvía, autobuses, taxis y alquiler de automóviles.

Por su parte, la OSE-FB (2010) expresa que en el ámbito del transporte sostenible el empleo podría incrementarse 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. Dichas estimaciones se basan en el *Informe económico del presidente del Gobierno 2009* e incluyen tanto al sector público como al privado, a ciertas actividades de la industria como la fabricación de material ferroviario y la construcción naval civil y la producción de vehículos de bajas emisiones, que se estima da empleo a 85.000 personas.

En el caso español hay indicios de que medidas adicionales, especialmente orientadas a una mayor eficiencia energética del parque automotor, tendrían un impacto ambiental positivo y favorecerían la creación de empleo. El 20% más antiguo del parque es responsable del 80% de la contaminación generada, y señala que la renovación del parque o de parte del mismo permitiría un ahorro energético importante y ayudaría a conservar empleos (Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones –ANFAC–, 2011b).

Un plan de expansión de los modos sostenibles, incluyendo la bicicleta y los traslados a pie, arroja como resultado que hacia 2020 se habrán generado 122.000 empleos más que si el plan no se introdujera.

La desigualdad de género y los permanentes riesgos que en materia de salud y seguridad enfrentan los trabajadores del sector continúan siendo los principales déficits de trabajo decente. Una serie de medidas orientadas a mejorar la preparación de los trabajadores, incluida la formación profesional, mejoraría las condiciones de trabajo de cientos de miles de trabajadores y sería un avance significativo hacia la movilidad sostenible por la senda de la transición justa.

- El **sector de la construcción** es fundamental en la economía española y ha desempeñado un rol deci-

sivo, tanto en los períodos de expansión como de recesión económica. En 2009 aportó 105.000 millones de euros al Producto Interior Bruto (PIB) español (el 10% del total) y en 2010 empleó 1.650.800 trabajadores (el 9% del total de ocupados).

En los últimos años, el país ha tenido que hacer frente simultáneamente a la crisis mundial y a una crisis propia asociada a un modelo de crecimiento que se apoyaba excesivamente en la construcción y en la vivienda. Hacia el cuarto trimestre de 2011 el sector de la construcción registraba 453.000 trabajadores desocupados (INE, 2012), el 8,6% del total de parados y el 18% de los desocupados que reconocen filiación en algún sector económico.

Una aproximación al empleo verde en la actividad viene dada por los puestos de trabajo vinculados a la rehabilitación de edificios y dentro de estos a los relacionados con mejoras de eficiencia energética. En la actualidad estos alcanzan los 32.744 empleos aproximadamente.

Con un parque de 25 millones de viviendas, un plan de rehabilitación de edificios que rehabilitara 565.000 viviendas al año, alrededor del 2%, de modo que en 2040 estaría rehabilitado el 58% del parque existente, a través de un mejor aislamiento, utilización de energías renovables o equipamientos más eficientes, podría generar hasta 1,37 millones de puestos de trabajo durante la implementación de todo el proyecto y más de 100.000 empleos estables en 2020. Un plan así requeriría un monto de inversión de 329.200 millones de euros, lo que supone un desembolso de 22.560 euros por vivienda intervenida. Lo más interesante es que se trata de una inversión a “coste cero”, ya que se amortizaría a lo largo de los años a través de los ahorros energéticos y la producción de energía como resultado de la actuación rehabilitadora.

Respecto del nivel de cualificaciones requerido para los empleos verdes, algunos autores han señalado que la mayor parte de las ocupaciones será similar a las ya existentes en el sector de la construcción, incorporando requerimientos técnicos y formativos específicos (OSE-FB, 2010). Además es importante resaltar que se necesitará una serie de nuevos perfiles profesionales, específicos para los procesos de rehabilitación (Fundación Conde del Valle de Salazar con la colaboración de CCOO y el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud –ISTAS–, 2010).

La rehabilitación puede ser una oportunidad para mejorar de forma importante el empleo del sector desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. Las políticas públicas de apoyo al sector y a los trabajadores son necesarias para inducir dicho cambio y requieren de importantes planes de formación para la adaptación de los conocimientos de los trabajadores a nivel conceptual y técnico.

- La **gestión de residuos** es un sector clave de la economía verde, no solo por ser el sector de actividad que mayor volumen de empleos genera dentro de la economía verde, sino por las implicaciones de su devenir en cuestiones cruciales como la salud e higiene de las personas. Actualmente el sector emplea a 110.000 trabajadores, según las estimaciones más conservadoras, el 26% de todo el empleo generado por la economía verde.

Es importante resaltar que en España el crecimiento del empleo en el sector se da conjuntamente con la tendencia declinante de la generación de residuos per cápita en igual período, con un acercamiento progresivo a los niveles de producción de residuos per cápita de la UE-15 (OSE-FB, 2010). Entre las causas que motivaron la disminución en la generación de residuos urbanos está la caída en los ingresos promedio de la población a consecuencia de la crisis económica.

Sobre la potencialidad como generador de empleo, según un estudio elaborado por el ISTAS-CCOO, en España se podrían generar hasta 14.000 empleos si se implantara en el país un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno de envases de bebidas (SDDR). El hecho de que el estudio esté referido al mercado de envases exclusivamente implica que hay un significativo margen de mejora en la creación de empleo si los objetivos de reciclaje de residuos urbanos se ampliaran. En relación a otras características del empleo generado, además se trataría de empleo estable.

Otras proyecciones del empleo futuro del sector son las presentadas por la Cátedra Ecoembes. Basándose en estudios recientes se ha proyectado el empleo directo en la gestión de los residuos urbanos hasta 2016 y se señala que, en la actualidad, el principal nicho de empleo verde en España es precisamente la gestión de residuos, indicando igualmente previsiones de crecimiento y profesionalización. El volumen de empleo directo a crearse hacia 2016 alcanzaría según estas proyecciones los 27.850 puestos de trabajo directo.

A partir del trabajo de campo realizado en el sector, el documento de OSE-FB (2010) informa que, según el tipo de contratación, el 98% del empleo es continuo a tiempo completo. Tan solo 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%).

- La **industria básica** es un sector de importancia en la economía española que provee de insumos a otros sectores de actividad como el transporte, otras industrias, incluyendo la energética, la energía y la construcción. La manera de aportar sostenibilidad a las industrias del hierro y el acero, aluminio, cemento y del papel es el reciclaje. Mediante la reutilización de los materiales se ahorra energía y todo el resto de los materiales incorporados en los productos.

Las estadísticas de empleos verdes en la industria de base presentan mayores dificultades al momento de individualizar las ramas de actividad analizadas en este informe. En general, para la producción de hierro y acero, aluminio, cemento y papel y pasta, las opciones para crear empleos verdes es mediante el reciclaje. El uso de acero reciclado es responsable del consumo de entre un 40 y un 75% menos de energía que el acero convencional. De manera similar, el consumo de aluminio reciclado requiere un 5% de la energía de la producción de aluminio convencional.

Datos disponibles indican que en España la producción secundaria de acero representó en 2008 el 88% de la producción total. Otros países con importantes cuotas de producción de acero basada en el reciclado son Italia (77%), Estados Unidos (64%), Corea del Sur (52%), Rusia/Ucrania (48%) y Alemania (45%). El porcentaje de acero reciclado en Brasil, China y la India es considerablemente menor (Renner, 2009). Respecto al aluminio, para España, datos de 2011 indican que el 60% del aluminio procede de materiales reciclados.

Es importante destacar que no se detectaron impactos negativos en cuanto al número de empleos en el sector del hierro y el acero como consecuencia de las medidas ambientales resultado del Plan Nacional de Asignación de emisiones de gases de efecto invernadero y medidas relacionadas, y los efectos de la crisis aún no se han sentido, aunque los empleadores (Unión de Empresas Siderúrgicas –Unesid– y el gobierno coinciden en un pronóstico desfavorable desde el año 2009.

En el sector de la producción de cemento, a pesar de ser la reutilización de cemento como materia prima una de las principales medidas de mejora ambiental en el sector, esta tan solo alcanza el 10% de la producción española. El colapso en la construcción y acaso la apreciación relativa del euro han afectado esta industria de manera importante. En 2011 no solo las exportaciones se redujeron (en un 1,1%) respecto de 2010, las importaciones cayeron más del 39% en igual comparación (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España –Oficemen–, 2012).

Estas medidas de transformación de la industria a niveles más sostenible requieren de una adaptación en las capacidades profesionales de los trabajadores. Sin embargo, no existe aún una

estrategia de formación para la industria en este sentido.

En la industria del papel, a pesar del contexto mundial y la evidencia de una desaceleración entre 2007 y 2008, la producción aumentó consistentemente en todo el período 2005-2008. La industria del papel ocupó 45.300 trabajadores en 2010, equivalentes al 0,25% del total de ocupados.

En cuanto al segmento sostenible del sector, en 2010 la industria papelera española recuperó para su reciclaje el 71,9% del papel y cartón que se consume en España, más de 5 millones de toneladas de papel usado. Este dato sitúa al país a la cabeza del reciclaje en Europa, solo por detrás de Alemania en volumen de papel reciclado y prácticamente al nivel de Francia e Italia.

Analizar el potencial que presenta la economía española para crear empleos verdes y evaluar sus características, así como identificar otros impactos laborales de la transición a una economía más sostenible, es necesario para enriquecer el debate y aportar elementos en la discusión de las intervenciones para una transición justa a un sistema productivo más sostenible que ofrezca oportunidades para todos.

El presente trabajo representa una aportación a la investigación y el análisis de los empleos verdes en España, intentando mostrar los principales aspectos de su estado actual, evolución y desarrollo, así como las expectativas que los actores relevantes mantienen en cuanto al futuro de los mismos.

El informe se organiza de la siguiente manera: el segundo capítulo describe la dimensión laboral de la normativa vigente en materia de desarrollo sostenible, especialmente en los sectores analizados en

este estudio. El capítulo tercero muestra las cifras de la economía verde española según las estimaciones disponibles y ofrece un resumen de los empleos verdes actuales y futuros en los sectores analizados en este estudio. En el capítulo cuarto se desarrolla el análisis sectorial, abordando sucesivamente los empleos verdes en los sectores de energías renovables, transporte sostenible, construcción y gestión de residuos. Cuando las fuentes estadísticas y otra evidencia cualitativa así lo permiten, se discute en mayor profundidad la contribución de cada sector a la economía y al empleo españoles, la evolución de los empleos verdes en el sector, las expectativas que presenta el sector de creación de empleos futuros y las características de los empleos creados. En el quinto y último capítulo se ofrecen algunos comentarios finales y se plantean las líneas de investigación futuras.

# La dimensión laboral de las políticas y programas de sostenibilidad en España

## 2

La creciente evidencia de los efectos globales del cambio climático y de la necesidad de poner en marcha políticas de adaptación y mitigación para enfrentarlo ha sido uno de los mayores impulsores de las políticas de empleo verde a escala mundial (OSE-FB, 2010). Siguiendo la orientación de la UE en los últimos años, España ha llegado a tener un cuerpo legislativo amplio en materia de medio ambiente y en distintos aspectos relacionados con la sostenibilidad. La puesta en marcha completa de los mismos generará procesos de reconversión ecológica, propiciando un apreciable número de empleos verdes.

En los últimos años las propuestas de acción han alcanzado a un conjunto importante de áreas de actividad. Respecto de los sectores que se abordan más específicamente en este informe, las energías renovables, los transportes, la construcción y la gestión de los residuos han sido destinatarios de propuestas de intervención que tienen como propósito general aumentar la sostenibilidad en las áreas de producción respectivas. Entre otras finalidades, los programas adoptados en los últimos años procuran desarrollar las energías renovables, lograr mayor sostenibilidad en la movilidad, alcanzar una mayor eficiencia energética en la construcción o incrementar la tasa de recuperación de materiales a través del manejo de los residuos.

Estos programas han tenido como signo la preocupación por la escalada del desempleo experimentada en España desde 2008 en adelante, lo que llevó a las autoridades que propiciaron las reformas a asignar a la dimensión laboral un lugar prioritario. En buena medida los programas impulsados están acompañados por estudios especializados que brindan una estimación numérica o cualitativa de los impactos esperados de las medidas propuestas sobre el nivel y la calidad del empleo, junto con otras variables macroeconómicas y sectoriales de interés, como la producción, el valor añadido bruto (VAB) o el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Como se ha remarcado, hacia principios de 2012 parte del apoyo a los sectores acordado en los instrumentos de planificación podría verse comprometido debido al agravamiento de la recesión y a las medidas de reajuste económico aprobadas. Estas medidas ya han afectado al desarrollo de las energías renovables, la energía eólica y solar en particular. Sin embargo, el impacto esperado de una reversión en el resto de los programas emprendidos no puede anticiparse en su totalidad.

Para una descripción completa de las medidas vigentes, ver el Anexo 1.

## 3.1. La situación actual

En los últimos años se han realizado estudios especializados que recogen un diagnóstico completo de la situación de los empleos verdes en España. Independientemente de algunas discrepancias de carácter puntual, estos estudios coinciden en destacar el notable crecimiento de los empleos verdes en España en los últimos años, así como el importante peso relativo de los sectores de gestión de residuos, energías renovables y eficiencia energética en el total.

En este capítulo se resumen las distintas aproximaciones a las cifras de la economía verde con que se cuenta actualmente. Además, para los sectores que se analizan en este informe se presenta el panorama de los empleos verdes, incluyendo la situación actual y las proyecciones realizadas para los mismos para el año 2020 en base a determinadas hipótesis de intervención.

Los estudios que recogen estimaciones de empleos verdes para el total de la economía que se revisan en este informe son los trabajos de la Escuela de Organización Industrial –EOI 2010– y del Observatorio de la Sostenibilidad en España y la Fundación Biodiversidad –OSE-FB, 2010–.

Existen además otros estudios que analizan el empleo verde en sectores determinados de la economía (energía solar fotovoltaica, energía eólica por ejemplo) que habitualmente han sido tenidos en cuenta en los ya mencionados informes globales y, por tanto, no serán destacados aquí de manera separada. Entre los estudios de empleos verdes sectoriales se destacan

el producido para el sector de las energías renovables por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de Comisiones Obreras (ISTAS, 2010) y los estudios para los sectores de transporte y de construcción editados por la Fundación Conde del Valle de Salazar con la colaboración de CCOO (2010a, 2010b). Estos se abordan específicamente en los respectivos capítulos de este informe.

El estudio de la EOI 2010 tiene por objetivos principales ofrecer una aproximación al tamaño y analizar las perspectivas de futuro del mercado laboral sostenible y de la economía verde en España.

Para estimar el tamaño de la economía verde el estudio sigue lo establecido en el manual de la OCDE/Eurostat<sup>1</sup> y considera que las actividades de la economía verde comprenden las siguientes categorías:

- Actividades nucleares o características: servicios que tienen como principal objetivo (actividad principal) la protección del medio ambiente.
- Actividades conectadas o relacionadas: actividades económicas (bienes y servicios) que tienen como principal objetivo (actividad principal) la producción de bienes y servicios no ambientales, pero que están muy ligados al medio ambiente, ya sea porque incorporan este como input o porque proveen consumos intermedios a las actividades ambientales nucleares.

<sup>1</sup> *Los bienes ambientales y de la industria de servicios: manual para la recolección y análisis de datos* (OCDE/Eurostat, 1999).

Tabla 1. Delimitación del sector ambiental según subsectores

	Sectores	
Protección ambiental	1	Control y prevención de la contaminación atmosférica
	2	Tratamiento y depuración de las aguas residuales
	3	Gestión, tratamiento y reciclaje de residuos
	4	Control y prevención de la contaminación del suelo
	5	Control y prevención de la contaminación acústica
	6	Gestión de espacios naturales
Gestión de recursos	7	Gestión del agua
	8	Gestión de áreas forestales
	9	Energías renovables y eficiencia energética (*)
Actividades productivas independientes	10	Investigación y desarrollo (pública y privada)
	11	Servicios ambientales a empresas y entidades
	12	Educación, formación e información ambiental
	13	Administraciones públicas

Fuente: En base a EOI 2010.

(\*) El sector de las energías renovables incluye las energías hidroeléctrica, eólica, solar térmica y fotovoltaica, energía procedente de la biomasa y producción de biocarburantes.

20

Tabla 2. Cifras básicas de la economía verde, 2009

	Número de empresas (millones de euros)	Personas empleadas	Producción (millones de euros)	VAB (millones de euros)	Productividad aparente del trabajo
Actividades características	59.169	319.942	37.588	20.050	62.669
Actividades relacionadas o conectadas	2.102	91.342	15.578	5.089	55.709
<b>Total economía verde</b>	<b>60.792</b>	<b>407.191</b>	<b>52.706</b>	<b>24.966</b>	<b>61.314</b>

Fuente: En base a EOI 2010.

Siguiendo esa delimitación, quedarían comprendidos tres sectores y 13 subsectores en ambas categorías de actividades, que se muestran en la tabla 1.

En base al análisis de las actividades de 40.000 empresas, que incluyó muestras representativas por rama de actividad de los distintos sectores, el estudio brinda estimaciones de la dimensión de la economía verde en cuanto al número de empresas que abarca, a su contribución al empleo, a la producción, al VAB y al valor correspondiente a la productividad aparente del trabajo, calculada como el VAB por persona empleada. Los resultados se resumen en la tabla 2.

La consideración conjunta de las actividades características y relacionadas eleva las cifras de la economía verde en España a más de 60.792 empresas e instituciones. Estas emplean a unas 407.200 personas, alcanzan una producción por valor de casi 52.700 millones de euros y un valor añadido de casi 25.000 millones.

En términos relativos, y según datos referidos a 2009, la economía verde representa un 2,2% del em-

pleo total de la economía española y un 2,4% del PIB a precios de mercado. Las actividades que constituyen el núcleo de la economía verde, la mayoría servicios, representan el 2,9% del PIB total de los servicios.

De acuerdo con este estudio, la distribución sectorial del empleo es la que se muestra en la tabla 3.

Considerando conjuntamente las actividades nucleares y las relacionadas o conectadas, el sector que más empleos genera es el de recogida y tratamiento de residuos, con 110.000 empleos (27% del total). Le sigue el sector de las energías renovables, con 95.000 empleos (23%), y los servicios de consultoría, auditoría y asistencia técnica ambiental, con 61.000 empleos (15%).

Como se verá seguidamente, el orden de los primeros sectores en cuanto a volumen de los empleos generados es coincidente con los datos ofrecidos por otros estudios.

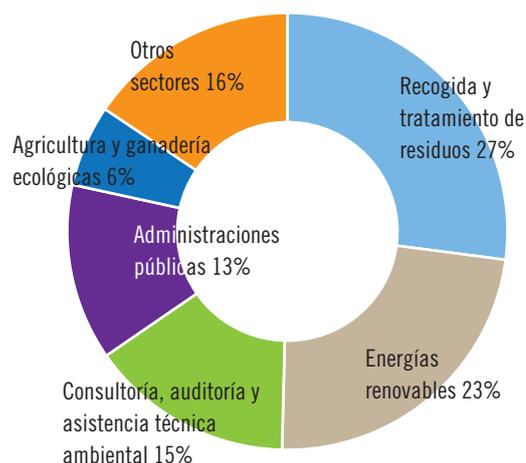
El informe de OSE-FB 2010 utiliza un doble planteamiento para analizar las actividades relacionadas con el medio ambiente y el empleo verde. Por un

Tabla 3. Distribución sectorial de empleos verdes (EOI 2010)

	Núcleo	Actividades relacionadas	Total
Recogida y tratamiento de residuos	108.335	1.692	110.027
Energías renovables	11.327	83.410	94.737
Consultoría, auditoría y asistencia técnica ambiental (multiámbito)	60.887		60.887
Administraciones públicas	53.072		53.072
Agricultura y ganadería ecológicas	24.485		24.485
Educación y formación ambiental (reglada y continua)	15.175		15.175
Gestión de áreas forestales	12.715		12.715
Investigación y Desarrollo	11.975		11.975
Recogida y tratamiento de aguas residuales	7.931	1.322	9.253
Limpieza de edificios (contaminación del aire)	6.907		6.907
Gestión de zonas naturales	4.301		4.301
Actividades asociativas	2.832		2.832
<b>Total</b>	<b>319.942</b>	<b>91.342</b>	<b>407.191</b>

Nota: Los totales pueden no coincidir por redondeos.

Fuente: En base a EOI 2010.



lado se estudian y se cuantifican las actividades tradicionalmente asociadas con el empleo verde, entre las que se incluye la ecoindustria según la definición de 1999 del mencionado manual de la OCDE/Eurostat. Por otro lado, además, 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.

Para la primera labor el informe se apoya –al igual que el trabajo de la EOI 2010– en la clasificación introducida por la OCDE/Eurostat en 1999, a la que se denomina actividades tradicionales. Según esta aproximación, en 2009 los empleos verdes en España superarían el medio millón de puestos y estarían distribuidos como se muestra en la tabla 4.

La gestión y tratamiento de residuos ocupa a la mayor cantidad de personas, con más de 140.000 trabajadores (el 26% del total); seguido por las energías renovables, con 110.000 (21%); el sector de tratamiento y depuración de aguas residuales, con 58.000 empleos, y el sector público, con 53.000 empleos verdes en 2009.

### 3.2. La evolución del empleo verde y su distribución regional

Respecto de las estimaciones de empleos verdes realizadas con anterioridad a las actuales, 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 representaba el 1,55% de la población ocupada española a finales de la pasada década. Si bien dicho informe y el estudio del OSE-FB 2010 responden a metodologías distintas, algunos de los sectores analizados en ambas mediciones resultan comparables y por lo tanto permiten apreciar la evolución de los empleos verdes en el período. Los sectores que pueden compararse se detallan en la tabla 5.

El cambio que se ha experimentado entre aquella fecha y la actualidad en los sectores para los que la comparación es posible 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%. Destaca la expansión de los empleos en energías renovables. Estos se incrementan el 3.005% o el equivalente a una tasa

Tabla 4. Distribución sectorial de empleos verdes (OSE-FB 2010)

	Empleos	%
Gestión y tratamiento de residuos	140.343	26,4
Energías renovables	109.368	20,6
Tratamiento y depuración de aguas residuales	58.264	11,0
Sector público	53.072	10,0
Agricultura y ganadería ecológicas	49.867	9,4
Gestión de zonas forestales	32.400	6,1
Servicios ambientales a empresas	26.354	5,0
I+D+i ambiental	21.929	4,1
Empleo en la industria y los servicios	20.004	3,8
Gestión de espacios naturales	10.935	2,1
Educación ambiental	7.871	1,5
Tercer sector	540	0,1
<b>Total</b>	<b>530.947</b>	<b>100,0</b>

Fuente: En base a OSE-FB 2010.

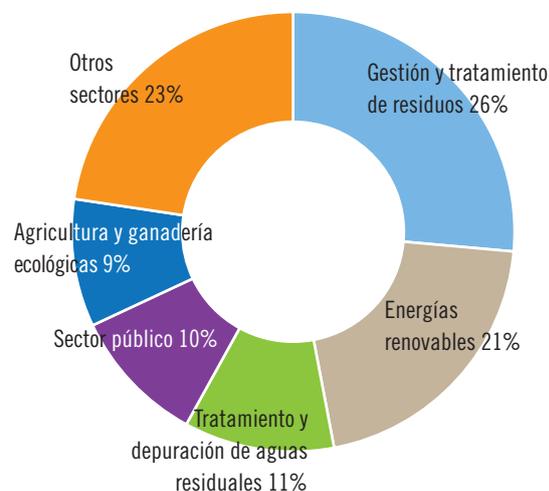


Tabla 5. Empleo verde en España (1998 y 2009)

	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%
<b>Sector público ambiental</b>	<b>43.308</b>	<b>53.072</b>	<b>23%</b>

Fuente: OSE-FB 2010.

del 37% anual durante los años comprendidos entre 1998 y 2009.

En términos del peso del empleo verde en el empleo total del país, el cambio también es notable. Considerando exclusivamente las partidas que resultan comparables entre los datos de 1998 y 2009, 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.

En cuanto a la localización geográfica de los empleos verdes, los datos muestran que las comunidades de Cataluña, Andalucía, Madrid y Comunidad Valenciana concentran el 57% de los empleos. El gráfico 1

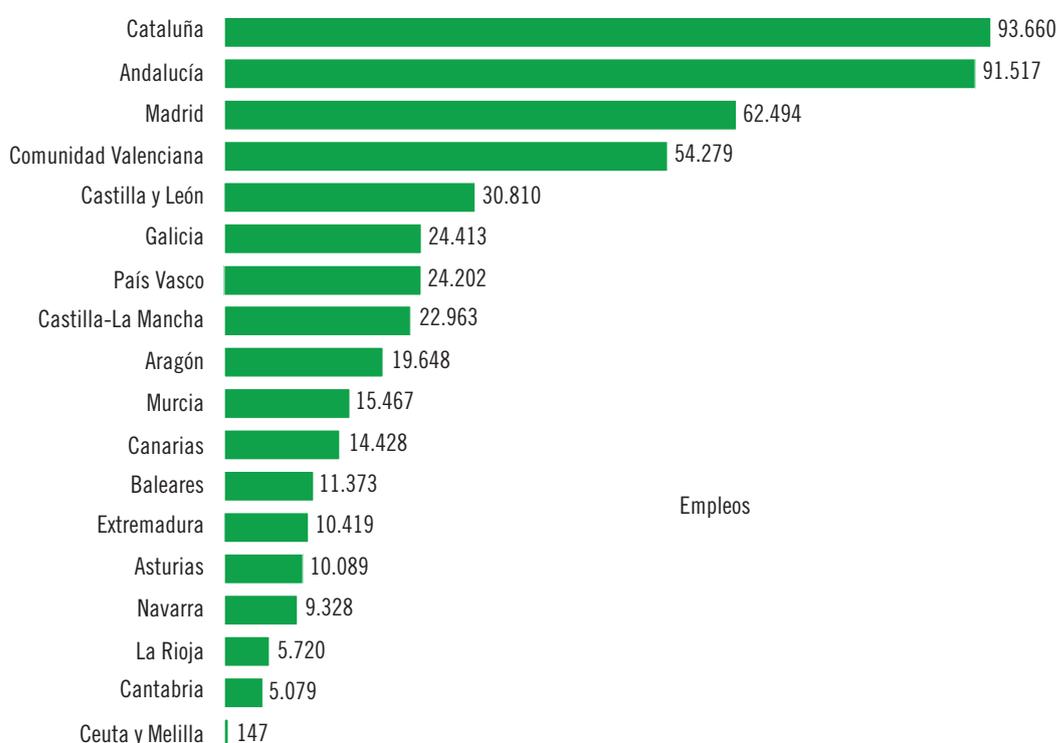
muestra la distribución regional de los empleos verdes en España.

La perspectiva geográfica 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 (OSE-FB 2010).

### 3.3. Perspectivas futuras en sectores seleccionados

Para los sectores analizados en este informe, construcción, renovables, residuos, industria básica y transporte, existen estimaciones del nivel de empleo actual así como proyecciones del nivel de empleo futuro en base a hipótesis alternativas de expansión de la producción. Los principales resultados se resumen en la tabla 6. El análisis detallado se presenta en los capítulos respectivos.

Gráfico 1. Empleo verde en España por comunidades autónomas



Fuente: En base a OSE-FB 2010.

Tabla 6. Empleos actuales y proyectados en sectores seleccionados

	Estimación empleos actuales	Proyección empleos año 2020	Medida evaluada
<b>Energías renovables</b>			
Totales	148.394		
Directos	88.209	124.265	La cuota de las energías renovables alcanza el 20% de producción de energía primaria en 2020.
Indirectos	60.185		
Transporte sostenible (1)	843.500	122.000	Plan de expansión de los modos sostenibles.
Construcción (2)	32.744	100.000	Plan de rehabilitación de edificios que rehabilitará 565.000 viviendas al año.
Gestión de residuos (3)	110.000	14.000	Introducción de un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno de envases de bebidas (SDDR).

Notas: (1) Empleos futuros medidos en desvío del escenario sin introducción del plan.

(2) Empleos actuales se refiere a empleos en rehabilitación de edificios asociados a medidas de eficiencia energética.

(3) Proyecciones al año 2014, empleos futuros medidos en desvío del escenario sin introducción del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la tabla 6, un importante número de empleos podría crearse en los próximos años si se implementaran medidas de expansión de la producción sostenible. Vale la pena insistir en que este escenario dominaba hasta finales de 2011, quedando

pendiente para una próxima evaluación cómo se verán modificadas estas tendencias en el contexto actual de recesión, medidas de ajuste y de alteración de los esquemas de apoyo a los sectores involucrados, tal y como se explica en los capítulos sectoriales.

## Bibliografía

- Cañizares, 2011. <http://webs.um.es/lsanchezca/asignaturas/ordenacionfp/fp/leydeeconomiasostenibleyfp.pdf>
- Escuela de Organización Industrial (EOI), 2010. *Green Jobs. Empleo verde en España 2010*.
- European Trade Union Confederation (ETUC), Syndex, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Social Development Agency (SDA) y Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, 2006. *Climate Change and Employment. Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO<sub>2</sub> emission reduction measures by 2030*.
- Fundación Conde del Valle de Salazar 2010a. *La generación de empleo en el transporte colectivo en el marco de una movilidad sostenible*.
- Fundación Conde del Valle de Salazar 2010b. *La generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas*.
- International Labor Organization (ILO) y Sustainable Labour, 2010. *The impact of climate change on employment: management of transitions through social dialogue. Case study of Social Dialogue Roundtables on the effects of compliance with the Kyoto Protocol on competitiveness, employment and social cohesion in Spain*. Geneva, 2010.
- International Labour Organization (ILO) y CEDEFOP 2011a, *Skills for Green Jobs*. European Synthesis Report.
- International Labour Organization (ILO) 2011b, *Towards a greener economy: the social dimensions*.
- Instituto Nacional de Estadística (INE), Encuesta de Población Activa, IV Trimestre de 2011.
- ISR (Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos) 2012. [http://www.isrcer.org/detalle\\_noticia.asp?id\\_noticia=5515](http://www.isrcer.org/detalle_noticia.asp?id_noticia=5515)
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de Comisiones Obreras (ISTAS), 2010. *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 2010. Ley de Economía Sostenible.
- Ministerio de Fomento. Plan de Rehabilitación de Edificios 2009-2012 para mejora de accesibilidad, eficiencia energética, instalación de energías renovables y creación de empleo. <http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/E5B8944-BF59-45A4-8A63E5F903F1A63B/81588/NP110209.pdf>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2009. Plan Integral de Automoción. <http://www.minetur.gob.es/industria/es-ES/Servicios/planintegralautomocion/Documents/automocion.pdf>
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y Fundación Biodiversidad (FB), 2010. Informe *Empleo verde en una economía sostenible*.
- OCDE 2008. *OECD Environmental Outlook to 2030*.

## 4.1. Energías renovables

### 4.1.1. Impactos ambientales, económicos y sociales de las energías renovables en España

España ha observado un espectacular desarrollo de su sector de energías renovables<sup>2</sup> en la última década. Junto a Brasil, China, Alemania, India, Japón y Estados Unidos integra la lista de países que lideran la producción de energías renovables, así como la producción de turbinas eólicas, paneles solares y otro equipamiento relacionado (REN21, 2011). El 32,4% de la electricidad consumida en España en 2010 (97.442 ktep) fue generada con fuentes renovables. Esta participación es un 30% superior a la registrada en 2009, cuando alcanzó una cuota del 25%, medición que a su vez resultó 6,5 puntos superior a igual medida para la UE-27 en 2009 (IDAE, 2011c, y Eurostat).

En 2009, las energías renovables han supuesto el 9,4% del abastecimiento de energía primaria y superado el 12% en términos de energía final bruta (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010). La potencia instalada en la totalidad de las fuentes de re-

novables alcanzó los 44.247 MW y la generación los 87.673 GWh. En ambos casos las tecnologías eólica e hidroeléctrica explican más del 86% (IDAE, 2011a). Además, la aportación de las energías renovables evitó la emisión de 29 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (Confederación Sindical de CCOO, 2010).

La contribución directa de las energías renovables al PIB español fue de aproximadamente 7.338,5 millones de euros en 2009. Esto representa un crecimiento real del 56,7% desde el año 2005. La contribución indirecta del sector ascendió a 2.961,4 millones de euros en 2009, de forma que el aporte total del sector alcanzó 10.283,3 millones de euros, aproximadamente un 0,98% del PIB español en ese año (IDAE, 2011a).

Existen diferentes estudios que estiman el número de trabajadores en el sector. Uno de ellos marca el volumen de trabajadores dedicados a energías renovables en España en 2010 en torno a los 148.394, entre 88.209 empleos directos y 60.185 empleos indirectos (IDAE, 2011c).

Uno de los principales elementos regulatorios de la actividad es el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, elaborado por la Secretaría de Estado de Energía a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en 2011.

Tras la extinción del antecesor Plan de Energías Renovables 2005-2010, el PER 2011-2020 incluye el diseño de nuevos escenarios energéticos y la incorporación de objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso

<sup>2</sup> Se contabilizan en esta categoría las fuentes renovables no fósiles, que según Directiva 2009/28/CE de aplicación en España se han definido como energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero y gases de plantas de depuración.

de energía procedente de fuentes renovables. Esta directiva establece objetivos mínimos vinculantes para el conjunto de la Unión Europea y para cada uno de los Estados miembros. Concretamente establece como objetivo conseguir una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea, el mismo objetivo establecido para España, y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Los objetivos globales del PER 2011-2020 están alineados con los establecidos a nivel europeo bajo el paquete de normativa ambiental (20% de reducción de gases de efecto invernadero, 20% de mejora de la eficiencia energética, 20% del consumo bruto de energía producido con fuentes renovables).

Hacia principios de 2012, sin embargo, algunos cambios introducidos por la autoridad española en la normativa vigente anticipan una alteración en las tendencias previstas para el sector en los próximos años.

En el marco de las medidas de ajuste que se están llevando a cabo con objeto de retomar la senda de crecimiento de la economía española, el Real Decreto-ley 1/2012 dispone la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. La medida se debe a la necesidad de controlar el déficit tarifario que padece el sector, sumado al hecho de que el crecimiento de las tecnologías incluidas en el régimen especial ha permitido superar con creces en 2010 los objetivos de potencia instalada previstos en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 para la tecnología eólica y en particular para las tecnologías solar termoeléctrica y solar fotovoltaica (BOE, 2012).

Según estimaciones del sector, la medida afectaría a 4.500 MW eólicos, a otros 250 MW fotovoltaicos y, sobre todo, a la industria que gira en torno a esta actividad. En cambio no se verán afectados 1.600 MW eólicos que podrán ser desarrollados por figurar inscritos en el prerregistro del Ministerio de Industria, así como 1.200 MW termosolares. En materia de empleo, la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) advierte que el parón a la instalación de nueva potencia renovable con prima supondrá la destrucción de 10.000 empleos en el sector. La destrucción

de empleo en el sector de las renovables puede llevar a cabo la deslocalización industrial y la transferencia de tecnología a terceros países.

Si bien para el corto plazo podría esperarse una desaceleración del ritmo de expansión del sector, las autoridades transmitieron que la medida no compromete los objetivos energéticos fijados hacia 2020<sup>3</sup>. El gráfico 2 muestra los objetivos establecidos en el PER en relación a los componentes de energía renovable que deben alcanzar los sectores de electricidad, calefacción y refrigeración, transporte y la cuota total de fuentes de energía renovables en el consumo bruto de energía.

Como objetivo global, el PER 2011-2020 plantea que la cuota de la energía obtenida de fuentes renovables debe alcanzar el 16,7% y el 20,8% en 2015 y 2020, respectivamente.

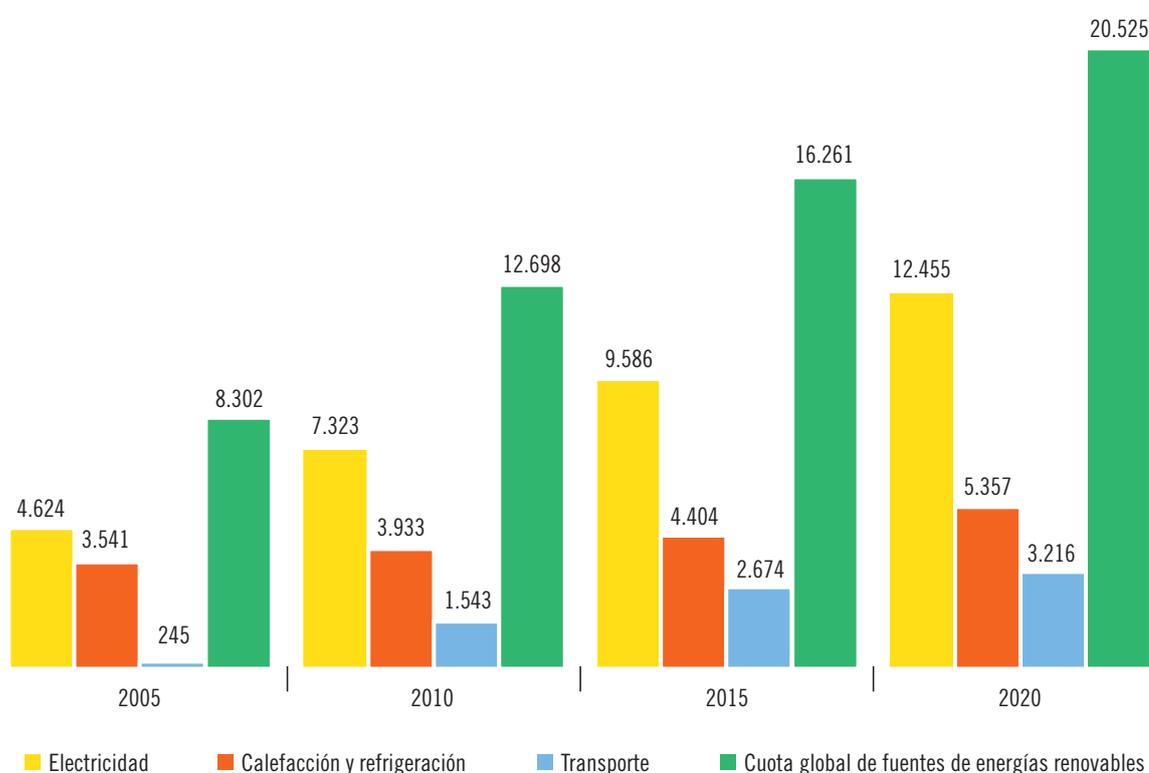
Como hemos visto anteriormente, el dato de empleo en el sector registra algunas diferencias según la fuente analizada, pero podemos establecerlo alrededor de los 100.000; entre los 94.737 del informe de la Escuela de Organización Industrial (2010) y los 109.368 del estudio del Observatorio de la Sostenibilidad en el Empleo y la Fundación Biodiversidad (2010).

Este último informe permite evaluar la expansión del empleo en la década, ya que transmite una medición comparable del empleo correspondiente a 1998. En dicho año se contabilizaron 3.522 puestos, lo que implica que el empleo se expandió un 3.005% en el período, o el equivalente a un promedio anual del 37% entre 1998 y 2009. De los sectores que integran la economía verde fue el de mayor crecimiento.

En cuanto a los impactos ambientales del segmento no sostenible, el sector energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente. En 2009, como consecuencia de la crisis económica y de la mayor penetración de renovables, el sector eléctrico mostró una desaceleración en el volumen de sus emisiones, y el crecimiento fue de solo el 11,7% respecto a 1990, el año base. El porcentaje de emisiones de este sector desde 1990 se ha situado entre el 22% y el 25% del total de las emisiones. En 2009 se sitúa por primera vez por debajo del 20% total (Confederación Sindical de CCOO, 2010).

<sup>3</sup> Estas declaraciones fueron reproducidas por varios medios, ver por ejemplo la publicación online de la Asociación Provincial de Empresas de Energías Renovables (Asempal Renovables) del 9 de marzo de 2012, <http://www.asempalrenovables.es/>

Gráfico 2. Objetivos energéticos establecidos en el PER 2011-2020 (ktep)



Fuente: PER 2011-2020.

Por otro lado, en España la presencia del petróleo y sus derivados en el consumo de energía primaria es notablemente superior a la media europea. Este hecho, unido a la baja producción autóctona de energía, prácticamente centrada en los recursos energéticos renovables, en la producción nuclear –para la cual España importa el 100% del uranio enriquecido utilizado en las centrales– y en la pequeña contribución del carbón nacional, da lugar a una elevada dependencia exterior, cercana al 80% (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010).

Frente a estos desafíos la política energética española se ha planteado avanzar en relación a tres ejes: el incremento de la seguridad de suministro, la mejora de la competitividad de la economía y la garantía de un desarrollo sostenible económica, social y medioambientalmente.

Una de las estrategias seguidas por España –y por la mayoría de los países industrializados– es el desarrollo de las infraestructuras energéticas y la promoción de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética. Entre los aspectos positivos sobre el conjunto de la sociedad de las energías renovables, el PER destaca la sostenibilidad de sus fuentes, la reducción

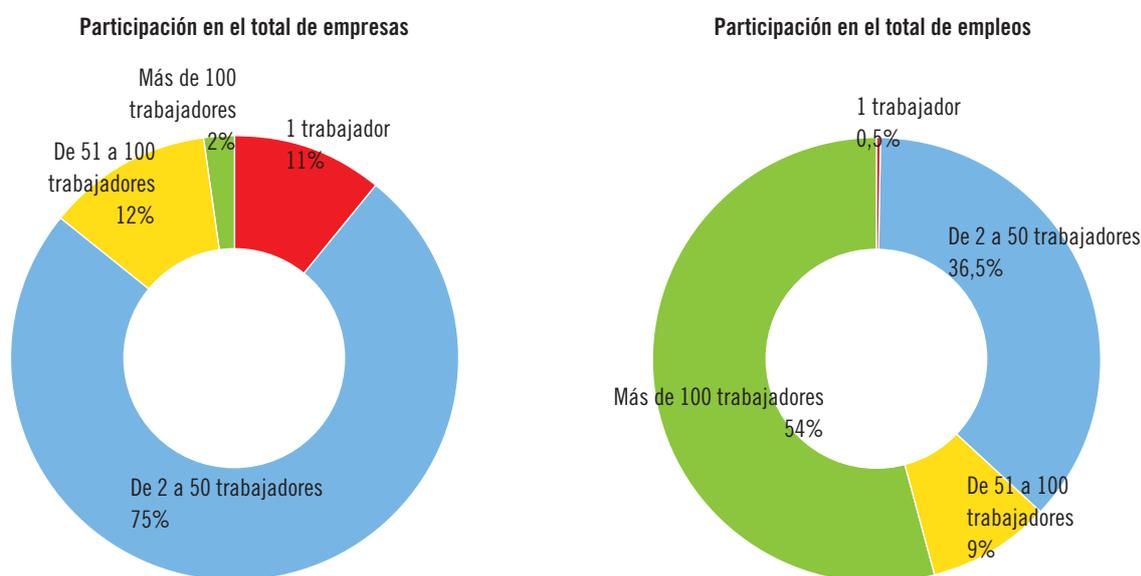
en las emisiones contaminantes, el cambio tecnológico, la posibilidad de avanzar hacia formas de energía distribuida, la reducción de la dependencia energética y del déficit de la balanza comercial y el aumento del nivel de empleo y el desarrollo rural.

Conocer las características del empleo actual y las proyecciones y expectativas en cuanto al empleo futuro es información valiosa para la política pública.

#### 4.1.2. El empleo en el sector de las energías renovables

El sector de renovables en España es objeto permanente de análisis y la información de los aspectos laborales del sector se encuentra bien desarrollada y cuantificada. Se contabilizan en esta categoría los empleos existentes en la producción, distribución, operación y mantenimiento de la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, que según la Directiva 2009/28/CE de aplicación en España se han definido como energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero y gases de plantas de depuración.

Gráfico 3. Participación en el empleo y en las empresas según tamaño de la empresa



Fuente: PER 2011-2020.

A fines analíticos, los empleos de ejecución material en el sector pueden clasificarse en fabricación e instalación, por un lado, y operación y mantenimiento, por el otro. El primer grupo guarda relación con la potencia instalada en un período y el segundo con el mantenimiento de la potencia acumulada. En la actualidad el aumento progresivo de la potencia instalada en España está incrementando el empleo asociado a la operación y mantenimiento. Este empleo es independiente respecto de las variaciones en los ritmos de implementación de nuevas instalaciones y se define cada vez de una manera más precisa. Gran parte del mismo está compuesto de ocupaciones especializadas y cualificadas. Los empleos en esta actividad representaron un 12% del total en 2010 (ISTAS, 2010).

En la fase de construcción e instalación y desmantelamiento, el volumen de empleo generado es alto aunque esta etapa discurre en un corto periodo de tiempo, es decir, se generan numerosos empleos pero temporales. En cambio, en la fase de servicio, operación y mantenimiento, que suele oscilar entre 25 y 30 años, el volumen de generación es bajo y muy estable, debido a que no desaparece durante la vida de la instalación y a mayor acumulación de potencia fotovoltaica instalada mayor demanda de personal (Navarro Alonso, 2011).

Respecto del tejido empresarial, el informe del OSE-FB (2010) estima que el sector cuenta actual-

mente con 3.091 empresas en la fabricación de componentes, montaje, instalación y mantenimiento de equipos, calefacción y climatización, diseño de proyectos o generación de energía. 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. Es muy frecuente que las empresas operen en dos o más campos de especialización dentro de las energías renovables.

En cuanto al tamaño de las empresas, predominan las pequeñas (el 75% de las empresas tiene entre 2 y 50 trabajadores), aunque es un conjunto de unas pocas grandes empresas el que concentra la mayoría del empleo. La relación entre el tamaño de la empresa y el empleo generado se muestra en el gráfico 3.

En base a encuestas realizadas a más de 900 empresas, el estudio del IDAE analiza un total de 28.537 empleos muestrales, lo que proyectado al universo empresarial resulta en 70.152 empleos directos en el sector de energías renovables. Para el cálculo de los empleos indirectos se recurre a los multiplicadores utilizados en un estudio de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA).

La tabla 7 muestra para cada tecnología los empleos directos y su participación en el total, los multiplicadores utilizados para el cálculo del empleo indirecto, los empleos indirectos y el empleo total del estudio del IDAE.

Tabla 7. Empleos en energías renovables por tecnologías

Subsector	Empleo directo	Empleo indirecto	Empleo total	%	Multiplicador
Eólico	30.651	24.521	55.172	37,2	0,80
Solar fotovoltaico	19.552	8.798	28.350	19,1	0,45
Solar termoeléctrico	9.346	5.608	14.954	10,1	0,60
Biomasa eléctrica	7.172	6.789	13.961	9,4	0,95
Biomasa usos térmicos	5.754	5.640	11.394	7,7	0,98
Solar térmico	6.757	3.041	9.798	6,6	0,45
Actividades comunes	4.262	2.718	6.980	4,7	0,65
Incineración de residuos	1.415	637	2.052	1,4	0,45
Biocarburantes	964	988	1.952	1,3	1,03
Hidráulica y minihidráulica	1.078	485	1.563	1,1	0,45
Biogás eléctrico	664	681	1.345	0,9	1,03
Geotermia	415	162	577	0,4	0,39
Energías del mar	74	38	112	0,1	0,51
Biogás usos térmicos	55	56	111	0,1	1,02
RSU + industriales – térmica	50	23	73	0,0	0,46
<b>Total</b>	<b>88.209</b>	<b>60.185</b>	<b>148.394</b>	<b>100,0</b>	<b>0,68</b>

Fuente: IDAE 2011 y elaboración propia.

Nota: En algunos estudios que reproducen estos resultados no se refleja la categoría Incineración de residuos y el volumen de empleo resultante es menor.

Tabla 8. Distribución de los empleos por actividad

Sector de actividad	Empleo directo (%)
Fabricación de equipos	37,6
Desarrollo de proyectos y servicios	18,3
Construcción e instalación	16,9
Operación y mantenimiento	12,0
Comercialización, venta de equipos	10,3
I+D+i	4,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

Fuente: IDAE 2011.

El 37,2% de los empleos totales corresponde al área eólica, el 19,1% a la solar fotovoltaica y el 10,1% a la solar termoeléctrica. Las demás tecnologías reúnen el 33,6% de los empleos totales restantes.

Respecto de los multiplicadores de empleo, según los datos para 2010 resultaron mayores en la producción de biocarburantes y biogás eléctrico, seguidos de la biomasa eléctrica. Estos multiplicadores reflejan el efecto arrastre de un sector sobre el resto de la economía como resultado de las compras realizadas por el sector donde se origina el aumento de la producción. En 2010, por cada empleo creado en el sector de biocarburantes, y como resultado de las compras de ese sector sobre el resto de la economía, se crearon 1,03 empleos en los restantes sectores.

Se muestra la distribución de empleo por actividades en la tabla 8.

Las actividades que más empleo generan son la fabricación de equipos, el desarrollo de proyectos y servicios y la construcción e instalación (16,9%). Las actividades de I+D+i contribuyen al empleo con un 4,5%, apreciándose en este terreno un esfuerzo sobre el PIB en las empresas de energías renovables superior al del resto de la economía.

En la estimación de la EOI (2010) se contabilizan total o parcialmente los empleos registrados en las aperturas de la CNAE que se explicitan seguidamente:

- Actividades características: 11.327 empleos.

Apertura CNAE	Actividad económica
3515	Producción de energía hidroeléctrica
3518	Producción de energía eléctrica de origen eólico
3519	Producción de energía eléctrica de otros tipos

- Actividades relacionadas: 83.410 empleos.

Apertura CNAE	Actividad económica
2811	Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores

2812	Fabricación de equipos de transmisión hidráulica y neumática
2229	Fabricación de otros productos de plástico
2611	Fabricación de componentes electrónicos
2712	Fabricación de aparatos de distribución y control eléctrico
2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
3312	Reparación de maquinaria
7111	Servicios técnicos de arquitectura

Finalmente, el estudio de 2010 de la FB se fundamenta en datos del Ministerio de Medio Ambiente y estimaciones propias de la Fundación en base al trabajo de campo para producir las estimaciones detalladas en la tabla 9.

**Tabla 9. El empleo en las energías renovables, 1998-2009**

1998	2009	Variación porcentual
3.522	109.368	3.005%

Fuente: Fundación Biodiversidad, 2010.

Como se indicó, el sector destaca por la aceleración de su crecimiento en el período. 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 que ha multiplicado casi por 20 la potencia instalada en solo 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 (OSE-FB, 2010). Ya en 2006, España era el segundo país después de Alemania con la mayor dotación de empleo en el sector eólico (PNUMA y otros, 2008).

La evolución del empleo en los próximos años es difícil de prever a la luz de la recesión y de las regulaciones que han entrado en vigor en los últimos meses. Cabe mencionar que, así como la expansión del sector da lugar a la creación de empleos directos, indirectos e inducidos, el desplome de la inversión en el sector y el abandono de proyectos de producción de energías renovables no solo afectarán a los trabajadores de la industria en sí, sino a los de las industrias proveedoras de insumos y, en general, tendrá un efecto contractivo sobre el nivel de gasto de la economía.

En cuanto a la distribución del empleo por comunidades autónomas, datos facilitados por la Fundación Biodiversidad muestran la distribución, que se presenta en el gráfico 4.

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). Otras comunidades con una alta participación en el empleo del sector son Andalucía (12%) y la Comunidad Valenciana (11%).

#### 4.1.3. Los empleos en las energías renovables en los próximos años

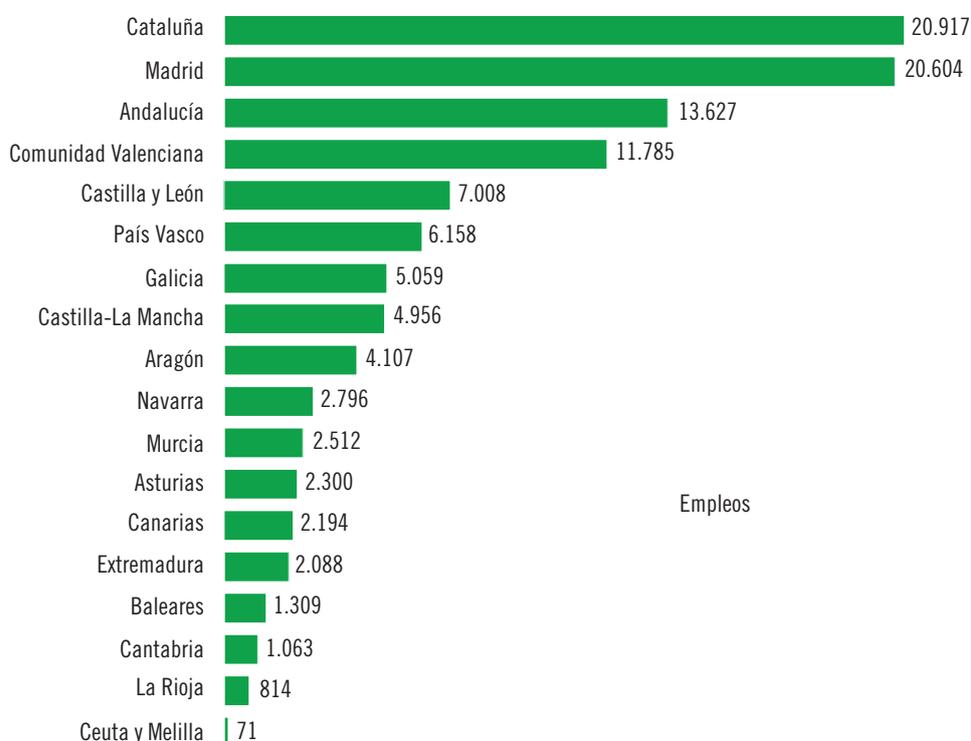
Un conjunto de estudios ha avanzado hipótesis y propuesto modelos para la estimación de los empleos en el sector de las energías renovables en los próximos años. Los estudios proyectivos que se presentan en este apartado utilizan encuestas, estudios de campo y metodologías cuantitativas con el fin de predecir las características de los puestos de trabajo futuro en cuanto a cantidad y otras características. Aunque los resultados que aquí se presentan fueron estimados en los años 2010 y 2011, es decir, con anterioridad al Real Decreto-ley 1/2012 (ya introducido en el punto 4.1.1), las autoridades han informado y varias fuentes han reproducido que las medidas no comprometen los objetivos de renovables para 2020. Por este motivo en este informe se considera que la cuota de participación de las renovables así como los objetivos sectoriales se mantienen.

En cuanto a los niveles probables de empleo en el futuro, se cuenta con las proyecciones de ISTAS (2010). El estudio proyecta las variables de empleo y una serie de variables energéticas de interés y presenta predicciones para 2015 y 2020.

Se consideran para la estimación tres escenarios futuros (A, B y C) que difieren en cuanto a las previsiones de potencia instalada/acumulada. El escenario A asume que en 2020 el 20% de la producción de energía primaria se obtendrá mediante energías renovables. Este es muy parecido al objetivo planteado en el PER 2011-2020 para el total nacional<sup>4</sup>. El escena-

<sup>4</sup> En sentido estricto, el estudio de ISTAS (2010) asocia los escenarios A, B y C a los objetivos fijados en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER 2011-2020). Como estos objetivos guardan semejanza con los del PER, en este informe se prefiere hablar del PER, que ya fue aprobado.

Gráfico 4. Empleos en energías renovables por comunidad autónoma



Fuente: Fundación Biodiversidad, 2010.

rio B considera un caso más optimista, en el que las renovables cubrirán un 30% de la producción de energía primaria. El escenario C, más pesimista, estudia la situación en que no se alcanzan los objetivos previstos por el Gobierno ni la directiva europea sobre la instalación de potencia proveniente de energías renovables.

Para obtener las estimaciones de nivel de ocupación en el sector en 2015 y 2020 se aplicaron ratios de empleo a las previsiones de potencia instalada y potencia acumulada. Los primeros se asocian a los empleos en fabricación e instalación y los segundos a operación y mantenimiento.

En las estimaciones que se están analizando, los ratios de empleo se obtuvieron de la relación entre el nivel de empleo por tecnología en el año 2010 (obtenido mediante encuestas a empresas) y la potencia instalada/acumulada al finalizar el año 2009. La tabla 10 muestra los resultados de las estimaciones para el año 2020.

De verificarse hacia 2020 una penetración de las energías renovables del 20%, el sector alcanzaría los 124.265 empleos directos, un 81,5% más que los existentes en el año base. A nivel de tecnologías, el mayor crecimiento se observaría en el empleo en la

fase de fabricación e instalación en energía solar térmica, el 378%, pues se espera que esta tecnología termine de despegar en los próximos años.

Si en 2020 las energías renovables alcanzaran una participación del 30% en el consumo final de energía, los empleos directos creados superarían los 200.000. La tecnología de mayor crecimiento sería la fotovoltaica, experimentando un aumento del 296% en el período proyectado, debido a la instalación de potencia distribuida en los tejados de las viviendas. El peso del sector eólico seguiría siendo importante debido a la instalación de parques marinos.

En cambio, si para 2020 las renovables cubrieran menos del 18% del consumo final de energía, el aumento en el empleo sería del 41%. La mayor contribución sería atribuible al sector fotovoltaico y se observaría una pérdida neta de empleos en el sector eólico respecto del año base.

En síntesis, según las estimaciones presentadas por ISTAS (2010), en las que los empleos directos generados entre la actualidad y 2020 se asocian a la tasa de instalación y acumulación de potencia, el rango previsto abarca desde los 25.000 hasta los 130.000 empleos, con una estimación intermedia de 55.000

Tabla 10. Empleos en energías renovables por tecnología en el año 2020. Escenarios alternativos

	Escenario A			Escenario B			Escenario C		
	Directo	Indirecto	Total	Directo	Indirecto	Total	Directo	Indirecto	Total
Eólica	30.309	24.247	54.556	57.502	25.876	83.378	24.247	10.911	35.158
Hidráulica	5.983	2.692	8.675	4.217	1.898	6.115	4.807	2.163	6.970
Solar térmica	28.180	12.681	40.861	22.872	13.723	36.595	19.726	11.836	31.562
Solar termoeléctrica	2.093	1.256	3.349	4.426	1.992	6.418	1.674	753	2.427
Solar fotovoltaica	47.527	21.387	68.914	95.431	83.979	179.410	38.022	33.459	71.481
Biomasa	4.304	3.788	8.092	7.540	7.729	15.269	3.443	3.529	6.972
Biocombustible	1.512	1.550	3.062	1.512	1.550	3.062	1.211	1.241	2.452
Biogás	3.927	4.025	7.952	6.277	2.448	8.725	3.142	1.225	4.367
Geotermia	430	168	598	2.987	1.553	4.540	301	157	458
<b>Total</b>	<b>124.265</b>	<b>71.794</b>	<b>196.059</b>	<b>202.764</b>	<b>140.748</b>	<b>343.512</b>	<b>96.573</b>	<b>65.274</b>	<b>161.847</b>

Fuente: En base a IDAE, 2010a.

Tabla 11. Impacto de las energías renovables en variables macroeconómicas de interés. Años 2015 y 2020

Variable macroeconómica	2009	2015	2020
Contribución directa al PIB (millones de euros)	7.338,5	9.903,0	13.064,9
Contribución indirecta al PIB (millones de euros)	2.961,4	3.796,5	4.933,2
Contribución total al PIB (millones de euros)	10.283,3	13.700,4	17.998,1
Participación en el PIB (porcentaje)	1,0	1,1	1,2
Balanza comercial (en millones de euros)	700,6	1.394,0	1.893,1
Contribución al I+D+i (millones de euros)	390,5	484,8	620,9

Fuente: IDAE, 2011b.

asociada a los objetivos de crecimiento del sector establecidos en el PER 2011-2020.

También se informa que las energías renovables tienen un efecto muy importante relativo a la seguridad de suministro energético, ya que contribuyen a reducir el riesgo de un corte en el abastecimiento de los combustibles convencionales.

#### Otras variables macroeconómicas asociadas al escenario del PER

Para los años 2015 y 2020 se estimó el aporte de las energías renovables a la economía española, partiendo de los objetivos de instalación de potencia y producción de energía al año 2020. La tabla 11 exhibe los valores proyectados, incluido el año base, para una mejor visualización de los impactos.

En 2015 y 2020, la contribución directa del sector de las energías renovables al PIB de España representaría un crecimiento respecto a la contribución registrada en 2009 del 28,2% y el 66,6% respectivamente. Otros resultados favorables incluyen un saldo

comercial positivo y creciente y una también creciente mayor contribución al I+D+i.

En 2010, las opiniones de los expertos del sector apoyaban las predicciones cuantitativas, si bien la crisis económica introdujo un grado de incertidumbre que se reflejó, entre otros, en el estancamiento del sector fotovoltaico, en 2009 la gran mayoría de las empresas entrevistadas (70%) consideraba que mantendrían estables las dimensiones de su plantilla. En el momento del estudio el 27% del total de empresas mantenía una perspectiva futura más optimista, al esperar que experimentarían un crecimiento continuado, incluso dentro de ellas un 2% opinaba que los próximos años serían de un fuerte crecimiento para su empresa. Esta percepción aumentaba a medida que se incrementa el tamaño de la empresa encuestada (ISTAS, 2010). Lo cierto es que la crisis en España se ha ido agravando en los dos últimos años, por lo que las percepciones se habrán movido hacia un mayor pesimismo e incertidumbre.

Análogamente, un estudio del Instituto Nacional de Empleo (INEM, 2008) que evaluó las expectativas de creación de empleo en el segmento fotovoltaico,

Tabla 12. Salario medio anual, energías renovables

	22 empresas de energías renovables seleccionadas	Sector industrial	Economía española
Salario medio anual (euros)	32.816,79	23.942,55	21.638,86
Brechas con total industria y total economía (%)		-27,0%	-34,1%

Fuente: En base a ISTAS, 2010, a partir de datos obtenidos de las memorias para las empresas seleccionadas del sector de energías renovables (Registro Mercantil) y de datos del INE.

señalaba perspectivas positivas para las ocupaciones de instalador, operador y técnico. Entre los motivos en que se apoyaba esta valoración, figuraban un marco legislativo adecuado, tarifas que hacían atractiva la inversión, el fácil acceso a la financiación de los proyectos, las ayudas a fondo perdido, los incentivos fiscales y el alto crecimiento de la demanda de instalaciones de energía solar fotovoltaica para conexión a red.

Es bastante claro que tras el RDL 1/2012, las expectativas favorables para el sector fotovoltaico han perdido vigencia. Es precisamente el sector fotovoltaico el que verá afectada la parte de los emprendimientos que aún no se encontraba inscrita en el preregistro y se prevé el abandono de un número de proyectos. A este respecto, la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) advierte que el parón a la instalación de nueva potencia renovable con prima supondrá la destrucción de 10.000 empleos en el sector.

En este contexto cabe esperar que todos los segmentos de las energías renovables, desde la eólica hasta la termosolar pasando por la biomasa, sufran pérdida de empleos. Esta pérdida ha sido estimada en 20.000 por la Fundación Energías Renovables (FER).

#### 4.1.4. La calidad de los empleos generados en las energías renovables y la transición justa

En general, los empleos en el sector de energías renovables muestran mejores indicadores que los correspondientes al resto del sector energético o al promedio para toda la economía. Existe evidencia para Alemania y España que los empleos en renovables son predominantemente permanentes y a tiempo completo, con una participación escasa de las contrataciones temporales. Otros sectores de estos países, por el contrario, se apoyan en mucha mayor medida

en trabajadores temporales (Wissenschaftsladen Bonn, 2010; Strietska-Ilina, O. et al., 2011). Estudios en ambos países indican también que el nivel de cualificación de los trabajadores en el sector excede sustancialmente la cualificación promedio de la fuerza de trabajo general de la economía, tanto en términos de titulaciones universitarias como educación vocacional y niveles de entrenamiento (CE & ILO, 2011).

Las características del empleo en las energías renovables en España han sido analizadas en el trabajo de ISTAS (2010), del que es posible extraer las siguientes conclusiones.

Se advierte una diferencia notable en la participación de hombres y mujeres en el sector. La representación de las mujeres en las empresas de energías renovables es del 26,6% y la de los hombres del 73,4%. Para el total de la economía en 2010 estos valores son del 44,3% y 55,7%, respectivamente. En el sector analizado, la distribución de las trabajadoras por departamentos reproduce en gran medida lo que ocurre en el sector industrial: cerca de un 64% de los empleos se sitúa en el departamento de administración. Su menor representación se observa en los trabajos relacionados con la producción industrial y la instalación.

El tipo de contrato predominante, como se observó, es de tiempo indefinido (83,7%). A esta categoría siguen los contratos eventuales (14,1%), en formación/prácticas (0,9%) o son autónomos (1,2%). Cabe destacar que se observa en el sector un avance de la práctica de la subcontratación. Al igual que ocurre en otros sectores de la economía, la mayor cantidad de intermediarios en la cadena de producción torna más difícil la aplicación de los mecanismos de control y las responsabilidades de los empleadores tienden a diluirse. Es en estas empresas –que no entran dentro del alcance del estudio– en las que probablemente se encuentren los empleos de peor calidad.

El salario medio anual de las empresas analizadas

asciende a 32.817 euros, superior en un 52% a la media nacional y un 37% mayor que el salario medio de la industria, lo que es plenamente coherente con la mayor cualificación de los trabajadores del sector, su mayor productividad, esfuerzo en I+D+i y propensión exportadora. La tabla 12 resume los valores relevantes.

El salario medio de las empresas analizadas es superior a la media del sector de energías renovables, ya que las empresas que quedan fuera del estudio son de un tamaño inferior.

#### 4.1.5. Comentarios finales

Durante los últimos años, el sector de las energías renovables en España experimentó un enorme desarrollo. Con oscilaciones alrededor de la tendencia, la aportación del sector al PIB y al volumen de empleo exhibe una trayectoria creciente en los últimos años. Este proceso se da con algunas excepciones para tecnologías específicas, como la fotovoltaica, que muestra un descenso del número de ocupados en el último año. El de las energías renovables es el sector de la economía verde que mayor crecimiento de empleo presenta en la última década.

Las perspectivas de empleo futuro son en general buenas, aunque deben inscribirse en un contexto económico de depresión. En función de los objetivos de expansión de las fuentes de energías renovables, que establecen una cuota del 20% en 2020, distintas aproximaciones metodológicas proyectan volúmenes de empleo crecientes en el sector. Según el escenario planteado, el número de empleos oscilaría entre 160.000 y 340.000 empleos creados hacia 2020.

Aunque hasta el momento no se han revisado las proyecciones de empleo oficiales, es claro que tras la entrada en vigor del Real Decreto-ley 1/2012 estas tendencias podrían verse afectadas. Hasta el momento, las estimaciones con que se cuenta son las procedentes del sector, que prevén una disminución de 10.000 empleos en el segmento fotovoltaico y 20.000 en todo el sector.

El sector se compone de un conjunto de empresas predominantemente pequeñas, aunque son las de mayor tamaño las que aportan el grueso del empleo. Las actividades que más empleo generan son la fabricación de equipos, el desarrollo de proyectos y servicios y la construcción e instalación. Los niveles de cualificación requeridos en las ocupaciones del sector

abarcan un amplio rango, como altas cualificaciones para el desarrollo de proyectos o cualificaciones menores para la fabricación de componentes.

Los indicadores de trabajo decente que pudieron ser revelados sugieren que las condiciones laborales de los empleos en energías renovables son generalmente mejores que el promedio para la economía o para la industria. Mayores salarios y una alta incidencia del tipo de contratación indefinida son ejemplo de ello. Desde la vertiente de género se observa una preocupante subrepresentación de la mujer en la plantilla total de trabajadores, muy por debajo del promedio de la economía. La extensión de modalidades de subcontratación indicaría la existencia de empleos de menor calidad que, sin embargo, no han sido captados en los estudios empíricos disponibles.

#### Bibliografía consultada

- APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables), 2009. *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España*. Elaborado por Deloitte.
- ASEMPAL Renovables (Asociación Provincial de Empresas de Energías Renovables), publicación online del 9 de marzo de 2012. <http://www.asempalrenovables.es/>
- ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica), 2012. <http://www.intereconomia.com/noticias-gaceta/economia/unef-dice-que-moratoria-renovable-agravara-los-problemas-fotovoltaica-20120>
- BOE (Boletín Oficial del Estado), 2012. Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero. Número 24. Sec. I. Pág. 8068.
- Comisiones Obreras (CCOO) e ISTAS, 2010. *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010*. Resumen ejecutivo.
- Confederación Sindical de CCOO, 2010. *Gaceta Sindical*. Edición especial número 17, de mayo de 2010.
- CE e ILO, 2011. *Skills for green jobs. European Synthesis Report*.
- Escuela de Organización Industrial (EOI), 2010. *Green Jobs. Empleo verde en España 2010*.
- Fundación Energías Renovables (FER), 2012. No a la moratoria al desarrollo de las energías renovables. <http://www.fundacionrenovables.org/2012/01/no-a-moratoria-de-renovables/>
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético, IDAE, 2011. *Estudio sobre el empleo aso-*

- ciado al impulso de las energías renovables en España. Estudio Técnico PER 2011-2020.
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético, IDAE, 2011b. *Impacto económico de las energías renovables en el sistema productivo español*. Estudio técnico PER 2011-2020.
  - Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético, IDAE, 2011c. Observatorio Energías Renovables. Datos cerrados con fecha 30/09/2011.
  - Instituto Nacional de Empleo (INEM, 2008). *Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*.
  - Navarro Alonso, 2011. *Evaluación del empleo involucrado a lo largo de la cadena de suministro de una instalación fotovoltaica*.
  - Observatorio de la Sostenibilidad del Empleo (OSE) y Fundación Biodiversidad (FB), 2010. *Informe Empleo verde en una economía sostenible*.
  - PNUMA, 2011. *Towards a green economy. Pathways to sustainable development and poverty eradication*.
  - REN 21, 2011. *Renewables 2011. Global Status Report*.
  - Santamarta Florez, J. y F. R. Cencillo, 2008. *Las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2007)*. MI+D. <http://www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis/analisis.asp?id=34837&sec=17>
  - Strietska-Ilina, O.; C. Hofmann; M. Durán Haro y S. Jeon 2011. *Competencias profesionales para empleos verdes. Una mirada a la situación mundial. Informe de síntesis basado en estudios realizados en 21 países*.
  - Wissenschaftsladen Bonn, 2010; *Skills for green jobs, Country report Germany*.

## 4.2. Transporte

### 4.2.1. Impactos ambientales, económicos y sociales del transporte en España

La participación del transporte en la riqueza nacional española se consolida en torno al 5% del valor añadido bruto, con algunas oscilaciones alrededor de esta tendencia durante el período 2000-2005 (CEOE, 2009). En materia de consumo energético y emisión de gases de efecto invernadero el sector presenta un desempeño relativamente desfavorable en relación a los valores medios vigentes para la Unión Europea. Dentro del consumo total de energía el transporte en España consume, en promedio, casi diez puntos más que la media europea y esta diferencia se ha mantenido estable en los últimos años (Oficina Económica del Presidente del Gobierno, 2009). En 2010, de un consumo energético total del sector de 1,8 millones de terajulios, los modos tuvieron las contribuciones que se expresan en la tabla 13:

En el mismo sentido, las estadísticas de Eurostat para las dos últimas décadas señalan que la contribución del sector al total de emisiones de CO<sub>2</sub> es en España más de ocho puntos porcentuales mayor que el promedio de la UE-27. Estimaciones recientes para el total del país arrojan que en 2010 los dife-

Tabla 13. Consumo energético de los distintos modos de transporte en España

Modo	Terajulios	%
Carretera	1.254.501	67,5
Ferrocarril	12.552	0,7
Aéreo	228.452	12,3
Marítimo	362.473	19,5
<b>Total</b>	<b>1.857.978</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Ministerio de Fomento, 2011.

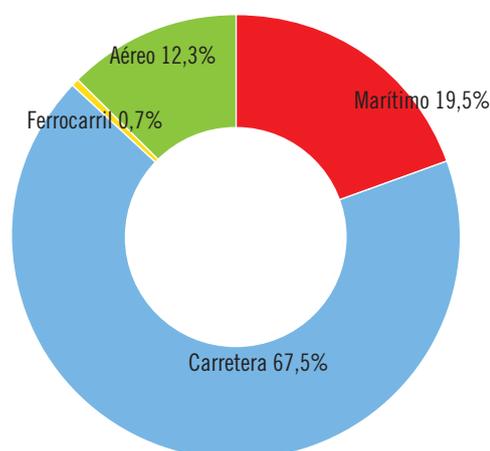


Tabla 14. Emisiones de CO<sub>2</sub> en el transporte en España

Modo	Toneladas de CO <sub>2</sub>	%
Coche	25.500.841	74,6
Moto	511.867	1,5
TP + Car Sharing	3.386.479	9,9
Barco	324.368	0,9
Avión	4.475.112	13,1
<b>Total</b>	<b>34.198.367</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Programa Empleaverde, 2010.

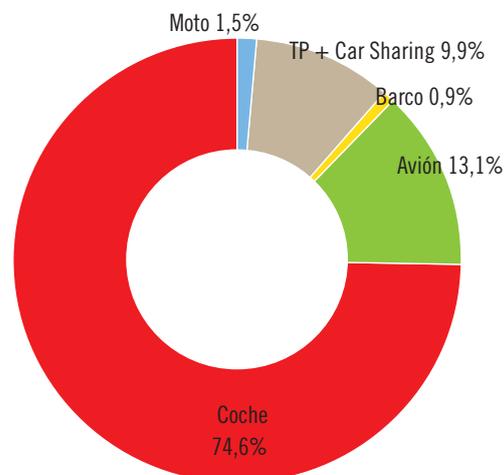


Tabla 15. Distribución modal de viajeros y mercancías

	Viajeros (millones de viajeros/km)	R. modal (%)	Mercancías (millones de toneladas/km)	R. modal (%)
Carretera	395.332	90,5	272.730	85,3
Ferrocarril	22.908	5,2	7.872	2,5
Aéreo	17.342	4,0	39.090	12,2
Marítimo	1.482	0,3	49	0,02
<b>Total</b>	<b>437.064</b>	<b>100,0</b>	<b>319.741</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Ministerio de Fomento, 2011.

rentes modos participaron en el total de emisiones de CO<sub>2</sub> en las proporciones que se indican en la tabla 14.

Los efectos negativos del transporte, incluyendo la contaminación ambiental, la accidentalidad y la congestión, son particularmente elevados en España. Se estima, según los estudios realizados por INFRAS-IWW<sup>5</sup>, 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 Agencia Europea de Medio Ambiente). 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 (OSE-FB,

2010). Estimaciones recientes calculan que en 2010 los costes externos del transporte en España podrían haber alcanzado los 31.100 millones de euros, explicados por la contribución del coche (83,3%), el transporte público terrestre más la modalidad Car Sharing (7,9%), las motos (4,4%), el avión (4,3%) y el barco (0,1%) (ISTAS-Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010).

En 2010 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. En la tabla 15 se detalla la distribución modal de pasajeros y tráfico interior de mercancías (exclusivamente referido al transporte interurbano).

En el transporte de viajeros y en el tráfico interior de mercancías domina el transporte por carretera, que en 2010 captó el 90,5% de los millones de viajeros/km y el 85,3% de los millo-

<sup>5</sup> Este estudio para evaluar los costes externos del transporte del año 2000 y sus sucesivas actualizaciones fue encargado por la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) y la Comunidad de Compañías Europeas de Ferrocarril e Infraestructura (CER) al grupo formado por la consultora suiza INFRAS y el Instituto IWW, de la Universidad alemana de Karlsruhe.

nes de toneladas/km trasladados. A su vez, de los traslados de viajeros por carretera, el 86,4% se realizó en vehículos particulares, el 12,8% en autobuses y menos del 1% en motocicletas (Ministerio de Fomento, 2011).

Respecto de la industria automotriz, la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) evalúa que la fabricación de automóviles es uno de los principales sectores de la economía y genera cerca de la cuarta parte de las ventas españolas al exterior. De acuerdo con la entidad, el sector participa en el PIB español con una cuota del 3,6%, llegando al 6,2% si se incluye el subsector componentes. En términos de ocupación, el empleo total del sector directo e indirecto supera el 9% de la población activa (ANFAC, 2011).

El sistema de medios de transporte en España (infraestructura y vehículos) es un determinante crucial para la competitividad y funcionamiento del total de la economía. El sector aporta varios puntos al PIB y es relevante en materia de creación de empleo. Sin embargo, su gran dependencia energética, los altos grados de contaminación con que opera y la dimensión de los costos externos que genera, sumado a la preferencia de los usuarios por el automóvil particular y la participación del modo carretera en los traslados de carga en el interior del país, introducen tendencias no sostenibles que a su vez se traducen en tensiones ambientales, económicas y sociales.

En los últimos años, España ha diseñado un conjunto de estrategias, políticas y programas orientados a mejorar los impactos ambientales en varios sectores de la economía. Uno de ellos es el transporte, para el cual resultaron fundamentales las siguientes iniciativas<sup>6</sup>:

- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (2005-2020). Ministerio de Fomento.
- Plan de Energías Renovables 2005-2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía –IDAE– (2005).
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia Horizonte 2007-2012-2020. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. Ministerio de Presidencia (2007).
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaría General de Energía (2008).
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2009).
- Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2009).
- Ley de Economía Sostenible (2011).

No está claro cuál va a ser el escenario futuro. Por el momento, sin embargo, no se cuenta con precisiones respecto de las áreas de recorte que permitan anticipar el efecto sobre el funcionamiento del sistema de transporte, así como tampoco sobre el nivel de empleo en el sector.

#### 4.2.2. Las empresas en el sector transporte

La estructura empresarial relacionada con la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques se ve en la tabla 16.

En 2011, el sector se componía de 2.075 empresas, casi la mitad de las mismas en la fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor. Cabe aclarar que, según el mismo registro de datos, el número de empresas en el sector era de 2.375 en 2008, lo que explica en parte el impacto de la crisis económica. Asociaciones de fabricantes estiman que la producción y la matriculación se han situado en unos niveles muy inferiores a los que le correspondería al país según su nivel de desarrollo y capacidad productiva. En concreto se han dejado de producir unos 600.000 vehículos anuales y se han dejado de matricular una media de 750.000 vehículos cada año (ANFAC, 2011) desde 2008.

El transporte público y colectivo de pasajeros y de mercancías en 2011 totalizaban conjuntamente 190.000 empresas<sup>7</sup>. Cabe destacar que el 65,6% del registro corresponde a empresas de transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza y el 34% a empresas categorizadas como otro trans-

<sup>6</sup> Para una discusión detallada de los aspectos laborales relevantes de estas medidas, ver capítulo de “Dimensión laboral”.

<sup>7</sup> Incluyendo personas físicas, sociedades anónimas, sociedades de responsabilidad limitada y otras formas jurídicas.

Tabla 16. Empresas de fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques

Valores absolutos	Total	Sin asalariados	1 a 2	3 a 5	6 a 9	10 a 19	20 a 49	50 a 99	100 a 199	200 a 499	500 a 999	1.000 a 4.999	5.000 o más
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	2.075	418	371	307	240	246	191	98	99	66	26	8	5
Fabricación de vehículos de motor	192	74	40	21	14	14	10	8	1	1	0	4	5
Fabricación de carrocerías para vehículos de motor, fabricación de remolques y semirremolques	881	164	199	181	124	115	68	12	14	4	0	0	0
Fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor	1.002	180	132	105	102	117	113	78	84	61	26	4	0

Fuente: Elaboración propia en base a DIRCE (INE, 2011).

Tabla 17. Empresas de transporte público y colectivo (pasajeros y mercancías)

Categoría CNAE 2009	Número de empresas	Participación (%)
Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza	124.558	65,6
Otro transporte terrestre de pasajeros	64.563	34,0
Transporte marítimo de pasajeros	266	0,1
Transporte aéreo de pasajeros	192	0,1
Transporte marítimo de mercancías	158	0,1
Transporte aéreo de mercancías y transporte especial	79	0,0
Transporte de pasajeros por vías navegables interiores	64	0,0
Transporte por tubería (1)	39	0,0
Transporte de mercancías por ferrocarril	33	0,0
Transporte de mercancías por vías navegables interiores	8	0,0
Transporte interurbano de pasajeros por ferrocarril	7	0,0
<b>Total</b>	<b>189.967</b>	<b>100,0</b>

(1) Transporte por tubería o por ductos, se utiliza para el transporte de gases, líquidos, sólidos o multifásico.

Fuente: Elaboración propia en base a DIRCE (INE, 2011).

porte terrestre de pasajeros. Es decir, prácticamente el 100% de las empresas pertenece al modo por carretera. En un orden de magnitud muy distante les siguen el transporte marítimo de pasajeros, el transporte aéreo de pasajeros, el transporte marítimo de mercancías y demás categorías del sector (tabla 17).

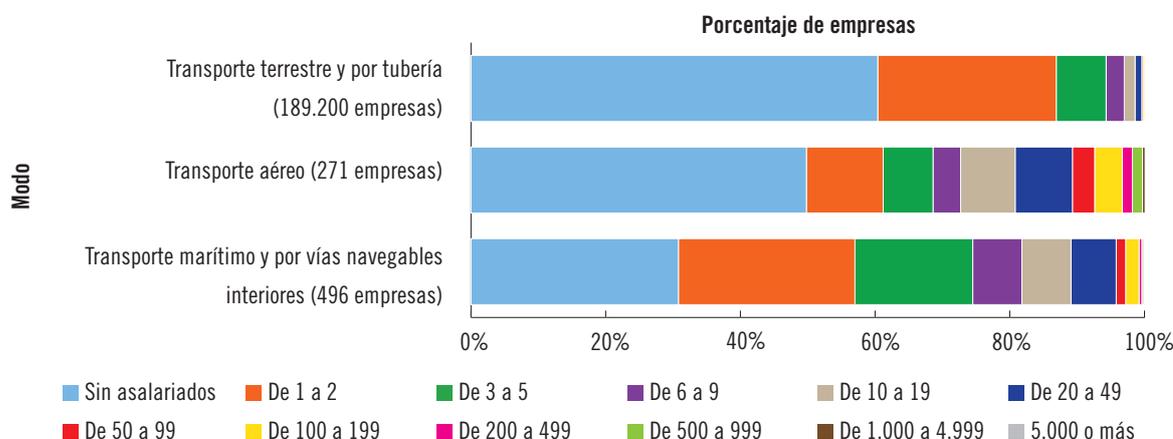
En cuanto al tamaño de las empresas por número de trabajadores, se observa que en los tres modos de transporte predominan ampliamente las empresas que no registran asalariados, alcanzando esta categoría participaciones del 60%, 50% y 31%, respectivamente, en los modos de transporte terrestre y por tuberías, aéreo y marítimo respectivamente (gráfico 5).

#### 4.2.3. Los empleos verdes en el sector transporte

Los empleos verdes en el sector transporte son el resultado de aplicar políticas de movilidad sostenible generadoras de empleo en condiciones de trabajo decente. Las oportunidades para la creación de empleos verdes en el sector transporte se encuentran al interior de los grandes agregados de producción: planes de movilidad sostenible, fomento de transporte público de calidad y mejora en la eficiencia de vehículos.

Tomando la enunciación ofrecida en el informe *Empleos verdes* de PNUMA/OIT/OIE/CSI (2008), dentro del sector transporte, el subsector sostenible

Gráfico 5. Tamaño de las empresas por número de trabajadores



Fuente: Elaboración propia en base a DIRCE (INE, 2011).

estaría representado por el empleo generado a partir del desarrollo de:

- Vehículos con menor consumo de combustible.
- Vehículos híbridos-eléctricos, eléctricos y con pilas de combustible.
- Vehículos compartidos.
- Transporte público.
- Transporte no motorizado (utilizar la bicicleta, caminar) y cambios en las políticas de utilización de la tierra y pautas de asentamiento (para reducir la distancia y la dependencia del transporte motorizado).

El mismo informe *Empleos verdes* señala que si bien estas ocupaciones contribuyen a reducir la huella ambiental de la actividad económica, la reducción es gradual y no todas las ocupaciones contribuyen en igual medida. Los trabajadores que fabrican automóviles híbridos o de bajo consumo contribuyen a la reducción de las emisiones resultantes del transporte menos que los que trabajan en el transporte público (PNUMA/OIT/OIE/CSI, 2008).

En cuanto al empleo en el transporte público, la mayoría de las aproximaciones analíticas lo considera empleo verde. Datos del Ministerio de Fomento español indican que en 2010 el conjunto de los modos de transporte público en España empleaba 843.500 personas, magnitud equivalente al 4,5% de la población ocupada<sup>8</sup>. Sin embargo, esta clasificación es algo amplia y a los fines de identificar empleos verdes

puede beneficiarse de una inspección más cercana al subsector sostenible.

En el caso español hay indicios de que medidas adicionales, especialmente orientadas a una mayor eficiencia energética del parque automotor, tendrían un impacto ambiental positivo y favorecerían la creación de empleo. 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 (OSE-FB, 2010). El 20% más antiguo del parque es responsable del 80% de la contaminación generada y la renovación del parque o de parte del mismo permitiría un ahorro energético importante y ayudaría a conservar empleos (ANFAC, 2011b).

Un informe elaborado por ISTAS y la Fundación Conde del Valle de Salazar (2010) presenta una estimación exhaustiva del empleo directo generado en el sector de transporte sostenible en España. El informe proporciona los datos de empleo en tres aproximaciones sucesivas. La primera recoge los empleos existentes en los modos de transporte de viajeros gestionados por una autoridad pública de consumo

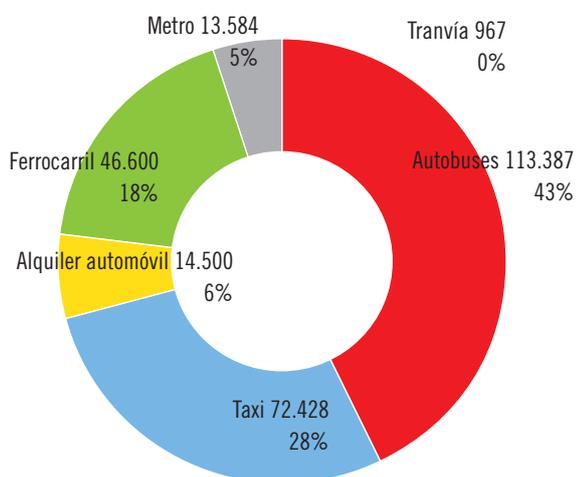
<sup>8</sup> Ver Encuesta de Población Activa, Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tabla 18. Empleo en el transporte sostenible, 2003-2008

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Variación 2003 - 2008 (%)
Ferrocarril	57.300	55.600	54.800	51.600	44.200	46.600	-18,67
Metro	8.285	10.065	10.581	11.049	12.826	13.584	63,96
Tranvía	-	189	242	277	742	967	-
Autobuses	100.219	98.778	104.161	102.663	107.658	113.387	13,14
Taxi	70.278	71.359	66.751	70.201	71.495	72.428	3,06
Alquiler automóvil	12.700	13.700	12.800	14.600	15.500	14.500	14,17
<b>Total</b>	<b>248.782</b>	<b>249.691</b>	<b>249.335</b>	<b>250.390</b>	<b>252.421</b>	<b>261.466</b>	<b>5,10</b>

Fuente: ISTAS-Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010.

Gráfico 6. Participación modal en el empleo generado en el transporte sostenible, año 2008



Fuente: Avilés C. y otros autores, 2010.

energético medio y bajo o nulo. Se contabilizan así 261.466 empleos en los modos de ferrocarril, metro, tranvía, autobuses, taxis y alquiler de automóvil en 2008. Los mismos datos se estiman para todos los años del período 2003-008. La tabla 18 muestra los valores para el período estimado y el gráfico 6 la participación modal en el empleo para 2008.

La segunda aproximación introduce una mejora metodológica en la versión original al adicionar los empleos generados por el uso de modos usualmente excluidos del cómputo, entre ellos los traslados en bicicleta y Car Sharing, además de algunos empleos indirectos tales como los dedicados al estacionamiento regulado y la gestión de la movilidad. Esta segunda contabilización del empleo arroja un valor de 281.887 empleos. Finalmente, la aplicación de multiplicadores para el cálculo de empleos indirectos en los segmentos del transporte público produce un tercer cómputo del empleo en el sector de transporte sostenible, que totaliza 297.109 empleos. Los resul-

Tabla 19. Los empleos en el transporte sostenible, distintas aproximaciones

	1ª aproximación	2ª aproximación	3ª aproximación
Total de empleos	261.466	281.887	297.109
Incremento (%)		7,8	5,4

Fuente: Avilés C. y otros autores, 2010.

Tabla 20. Los empleos en el transporte sostenible

Sector	Nº de empleos
Servicios de transporte sostenible	200.000
Fabricación de material ferroviario	
Construcción naval civil	50.000
Producción de vehículos de bajas emisiones	85.000
Construcción de infraestructuras de los modos más eficientes	230.000
<b>Total</b>	<b>565.000</b>

Fuente: Oficina Económica del Presidente del Gobierno, 2009.

tados de las aproximaciones propuestas se visualizan en la tabla 19.

El de la Fundación Biodiversidad proporciona asimismo datos de empleo en el transporte sostenible. En este caso se analizan con mayor detalle los empleos indirectos asociados a la expansión de los modos de bajo consumo energético y se brinda una cifra referida a la producción de vehículos de bajas emisiones. Según consta en el informe, hacia 2009 se contabilizaban aproximadamente 560.000 empleos entre directos e indirectos en el transporte sostenible. La distribución de los mismos se muestra en la tabla 20.

Ambas fuentes arrojan luz respecto del tamaño del sector sostenible y estiman el volumen de empleos verdes. Las divergencias entre los informes se originan en los distintos agregados estudiados y en las metodologías de estimación.

Tabla 21. El transporte en 2020 según escenarios alternativos

	Año base 2010	Escenario tendencial	Eficiencia energética
Movilidad total en España (Mill. de viajeros/km)	398.841,0	433.960,0	403.831,0
Participación del transporte sostenible (%)	19,8	21,0	30,9
Empleo generado en el transporte sostenible (empleos)	281.887,0	321.614,0	443.870,0
Consumo energético (terajulios)	802.605	828.574,0	700.411,0
Costes externos del transporte	0,078	0,077	0,071
Emisiones de CO <sub>2</sub> (gr/vi-km)	85,7	85,9	77,6
Emisiones de NOx (gr/vi-km)	0,279	0,293	0,279

Fuente: Elaboración propia en base a Avilés C. y otros autores, 2010.

En el marco del transporte sostenible la utilización de vehículos eléctricos implica una propuesta atractiva en términos de calidad de vida. Propulsar vehículos con una batería eléctrica sin emisiones locales y limitar la contaminación a la imprescindible para generar electricidad fuera de la ciudad, donde su impacto puede ser mitigado mediante la utilización de energías renovables y el control y la reducción de las emisiones en los centros productores. Además de ser más eficientes que los vehículos de combustión, los vehículos eléctricos ofrecen un menor nivel de ruido y, dada su mayor simplicidad mecánica, una mayor fiabilidad y menores necesidades de mantenimiento (Alonso, J., 2009).

Según WWF, en Europa unos 150.000 empleos, de un total de 2 millones en la industria automovilística, se podrían considerar como verdes. A este resultado se llega poniendo como referencia vehículos con emisiones de 120 gramos de CO<sub>2</sub> por kilómetro. Se estima que el 7,5% de las ventas de vehículos nuevos en 2004 eran vehículos eficientes y bajos en carbono y dicho porcentaje se aplica a la mano de obra de la industria. Además, el empleo en el sector ferroviario se estima en 900.000 y el empleo en el transporte público urbano alcanza una magnitud similar (WWF, 2009).

#### 4.2.4. Los empleos verdes en el sector transporte en el próximo decenio

A partir de datos de 2008 y en función de supuestos de expansión del servicio para 19 modos de transporte seleccionados, en un estudio de ISTAS se proyectan los niveles de empleo y otras variables clave del sector para el año 2020. Estas proyecciones se realizan según dos escenarios alternativos de expansión de los servicios de transporte.

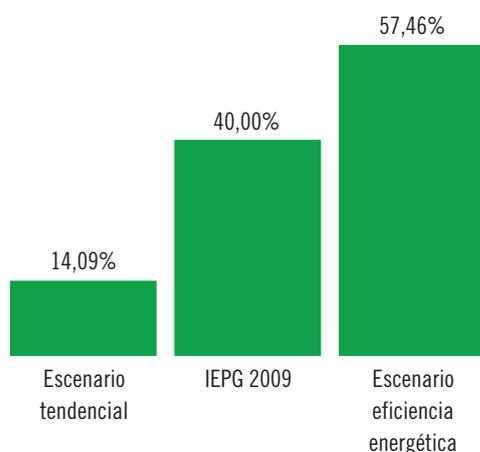
El escenario tendencial asume que las variables mantienen la tendencia observada. Los modos de transporte de consumo energético alto continúan dominando la distribución viajes. El escenario de eficiencia energética asume que los modos de consumo energético medio y bajo o nulo se expanden relativamente más que los de consumo alto. Por ejemplo, mientras que para los Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE) el escenario tendencial prevé para el decenio 2010-2020 un incremento del 1,8% anual y del 19,2% acumulado, en el escenario de eficiencia energética se espera que dichos valores alcancen el 3% y el 34%, respectivamente. Los resultados de las proyecciones se resumen en la tabla 21.

Otro modelo desarrollado por el Programa Empleaverde predice que hacia 2020, en el escenario de eficiencia energética se habrán generado 122.000 empleos más que en el escenario tendencial. Además, el conjunto de modos de transporte consumirá un 15% menos de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> medidas en gramos por viajero-kilómetro resultarán un 10% menores. El mejor desempeño en materia de energía y emisiones se debe a la mayor participación del transporte sostenible, que captura el 30,9% del total de la movilidad, ubicándose 10 puntos porcentuales por encima del correspondiente valor en el escenario tendencial.

En cuanto al volumen de empleo, si bien en el escenario de eficiencia la movilidad es menor, la incidencia del transporte público es mucho mayor.

La Fundación Biodiversidad (2010) expresa que en el ámbito del transporte sostenible el empleo podría incrementarse 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. Nuevamente, esta información se fija en los empleos indirectos.

**Gráfico 7. Los empleos en el transporte sostenible en 2020.**  
Escenarios alternativos



Fuente: Elaboración propia.

42

El gráfico 7 muestra el rango de valores en que podría situarse el incremento del empleo en la próxima década según los escenarios discutidos.

Respecto de las proyecciones de índole cualitativa, en un estudio de 2010 de la Escuela de Organización Industrial (EOI) se consulta a informantes clave del sector sus expectativas en relación a tres medidas hipotéticas: el impulso al mantenimiento preventivo de infraestructuras, vehículos y equipamiento; la incorporación de sistemas y servicios inteligentes de transporte (transporte compartido, a demanda, no motorizado), y el desarrollo de nuevos vehículos ecológicos y eficientes.

En materia de creación de empleo, las expectativas son moderadas para las medidas de apoyo al mantenimiento preventivo de infraestructuras y a la incorporación de sistemas y servicios inteligentes. En ambos casos, el empleo que puede ser generado será de grado medio para los trabajadores titulados superiores y relativamente bajo para aquellos profesionales de menor capacitación.

En cambio, para el desarrollo de vehículos propulsados por energía eléctrica se espera un nivel de generación de empleo alto para titulados y medio-alto para no titulados. Por lo tanto, el desarrollo de nuevos vehículos alternativos a los existentes en el mercado actual es un gran nicho de generación de empleo a todos los niveles de formación de la población activa.

Para las tres medidas consultadas, los informantes consideran que el factor crítico es el económico, seguido del factor político. La tecnología es mencio-

nada en relación con los vehículos ecológicos y los factores sociales adquieren relevancia en la introducción de sistemas y servicios inteligentes de transporte.

#### 4.2.5. La calidad de los empleos generados en el sector sostenible y la transición justa

En 2006, el sector transporte en España estaba conformado por un 88% de trabajadores y un 12% de trabajadoras. En ese mismo año, para el total de la economía las proporciones de ocupados por género fueron del 60% y el 40% para varones y mujeres, respectivamente (datos del Ministerio de Empleo, en base a la EPA del INE).

En cuanto a la modalidad de contratación predominante en el sector, el trabajo a tiempo parcial alcanzó en 2006 el 5,9%, observando un fuerte aumento en un período de 10 años, ya que el nivel en 1995 era del 3% (Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo, 2011).

Como se observó anteriormente (ver gráfico 5), buena parte de las empresas del sector, como las de transporte colectivo o de mercancías, son microempresas y están formadas por una o dos personas. En 2011 más de un 25% de las empresas de transporte terrestre y por tubería y de transporte marítimo y por vías navegables registran de 1 a 2 asalariados. En el transporte aéreo la proporción alcanza el 11,4% de las empresas (datos del INE en base a DIRCE).

La tasa de accidentalidad en el sector transporte es generalmente elevada. Según Eurostat, para el período 2000-2007 en España el sector de transporte, almacenaje y comunicaciones soporta en promedio aproximadamente el 19,3% de los accidentes fatales registrados durante el período de medición (solo superado por el sector de la construcción). La incidencia es mucho menor cuando se analizan los accidentes laborales que provocaron cuatro o más días de ausencia. En este caso, entre 2000 y 2007 la contribución promedio del sector fue del 6,1% del total de accidentes.

Entre los peligros y riesgos comunes a todos los trabajadores del sector del transporte se encuentran la exposición a vibraciones del ruido, la permanencia en posturas estáticas, el trabajo en espacios reducidos, la inhalación de vapores y gases, el manejo de sustancias peligrosas, la exposición a las condiciones climáticas y cambios de temperatura y el escaso margen

Tabla 22. Salarios anuales en euros en el sector transporte y almacenamiento y brecha salarial

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres	Brecha de género
Total economía	22.511,47	25.001,05	19.502,02	-22,0%
Transporte y almacenamiento	22.196,86	23.073,94	19.262,12	-16,5%
Brecha del sector	-1,4%	-7,7%	-1,2%	

Fuente: Encuesta de Estructura Salarial, INE.

para adaptarse a unas condiciones de trabajo ergonómicas y unos estilos de vida saludables (Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo, 2011).

La información relativa a los salarios en el sector proviene de la Encuesta Anual de Estructura Salarial del INE. El último dato disponible corresponde a 2009 y se presenta en la tabla 22.

En suma, los empleos en el transporte sostenible se encuentran afectados por ciertos déficits de trabajo decente. El empleo de calidad y digno debe ser una característica intrínseca a la promoción del empleo verde en una nueva economía sostenible. Deben reducirse las brechas sociales provocadas por bajos salarios, garantizando, al mismo tiempo, la seguridad de los trabajadores y trabajadoras (Fundación Biodiversidad, 2010). El tránsito hacia una economía sostenible con un alto porcentaje de empleos verdes no puede descuidar estos aspectos (Torres, 2009).

#### 4.2.6. Consideraciones finales

El transporte sostenible en España ha contado con apoyo por parte de las políticas públicas. En este contexto, el país está en condiciones de contabilizar ya un número importante de empleos verdes.

Solamente los modos de transporte público en España generan más de 800.000 empleos. Esta contabilización incluye los traslados de viajeros y mercancías en modos ferroviario, otros transportes terrestres, marítimo, por vías navegables y aéreo, además de actividades anexas a los transportes. Según la mayoría de las aproximaciones, todos estos empleos serían verdes.

Mediciones más restrictivas han arrojado una cantidad de empleos verdes algo menor. Contabilizando exclusivamente el transporte de viajeros se han registrado 261.466 empleos en el transporte sostenible en 2008 (Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010). Esta categoría incluye los traslados por ferrocarril, metro, tranvía, autobuses, taxis y alquiler de automóviles.

Por su parte, la Fundación Biodiversidad (2010) expresa que en el ámbito del transporte sostenible el empleo podría incrementarse 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. Esta medición hace hincapié en los empleos indirectos.

En función de las proyecciones analizadas, en 2020 los empleos verdes en el sector podrían aumentar entre 40.000 y 162.000 con relación a los valores de 2010 (o 14% y 57%) dependiendo del grado de avance de los modos de consumo energético medio y bajo o nulo en la movilidad total. Dichos escenarios se corresponden con hipótesis de participación de los modos sostenibles del 21% y el 31%, respectivamente.

En relación a un conjunto seleccionado de medidas que podrían implementarse, la expansión de los modos públicos para el traslado de viajeros y una mayor participación de modos más eficientes desde el punto de vista ambiental y energético para el traslado de mercancías, como el ferroviario y por barco, podrían cumplir con el objetivo de crear empleos verdes. El desarrollo de vehículos propulsados a electricidad basados en la producción de energía con fuentes renovables se perfila como una opción con excelentes perspectivas para la creación de empleo, según los expertos del sector y de acuerdo a lo publicado en estudios especializados.

En cuanto a la calidad del empleo en el sector transporte, la desigualdad de género y los permanentes riesgos que en materia de salud y seguridad enfrentan los trabajadores del sector continúan siendo los principales déficits de trabajo decente. Una serie de medidas orientadas a mejorar la preparación de los trabajadores, incluida la formación profesional, mejoraría las condiciones de trabajo de cientos de miles de trabajadores y sería un avance significativo hacia la movilidad sostenible por la senda de la transición justa.

## Bibliografía

- Agencia Española para la Seguridad en el Trabajo, *OSH in figures: Occupational safety and health in the transport sector – An overview*. [http://osha.europa.eu/en/publications/reports/transport-sector\\_TERO10001ENC](http://osha.europa.eu/en/publications/reports/transport-sector_TERO10001ENC)
- Alonso, J. 2009. *Retos de futuro para la comercialización de vehículos eléctricos en España. Guía del vehículo eléctrico*. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, Energy Management Agency, Comunidad de Madrid.
- ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones), 2011. *Los fabricantes de automóviles fijan diez prioridades en materia sociolaboral*. <http://www.anfac.es/impub/capitulo%20sociolaboral%202011.pdf>
- ANFAC, 2011b. *Propuestas del sector para la renovación del parque automovilístico*.
- Avilés Palacios, C., L. Buendía García, L. Cuenca Barrón, B. Estrada López, N. Fradera Tejedor, E. Homedes Vilàs, B. Medialdea García, E. Méndez Bértolo, P. Noy Serrano, A. Vilallonga Ortiz, 2010. *La generación de empleo en el transporte colectivo en el marco de una movilidad sostenible*.
- CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales), 2009. *Memorándum: El sector del transporte en España*.
- Díaz Aramburu, C., M de la Orden Rivera y M. Zimmermann Verdejo, *Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad y peligrosidad: sector del transporte terrestre*. Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración.
- Escuela de Organización Industrial (EOI), 2010. *Green Jobs. Empleo verde en España 2010*.
- Eurostat. *Greenhouse gas emissions by sector (source: EEA)*. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsdcc210>
- Fundación Cetmo, 2005. *El transporte en España, un sector estratégico*. Informe sobre la aportación del transporte y sus retos futuros. <http://www.fundacioncetmo.org/fundacion/publicaciones/intermodal/informe.pdf>
- IEA (International Energy Agency), 2009. *World Energy Outlook*.
- Ministerio de Fomento, 2011. *Los transportes y las infraestructuras en España en cifras*. Extracto del Informe Anual 2010. Gobierno de España, Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España y Fundación Biodiversidad (2010). Informe *Empleo verde en una economía sostenible*.
- OECD, 2010. *World Environmental Outlook to 2030*.
- Oficina Económica del Presidente del Gobierno, 2009. *Informe Económico del Presidente del Gobierno 2009*.
- Porto Schettino M. (2007), *Transporte público urbano. Ciudades para un futuro más sostenible*. <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-transporte-publico-urbano.html#7>
- PNUMA, 2011. *Informe de economía verde*.
- PNUMA/OIT/OIE/CIS, 2008. *Empleos verdes. Hacia el trabajo decente en un mundo de bajas emisiones de carbono*.
- WWF (World Wildlife Foundation), 2009. *Empleo verde en Europa. Oportunidades y perspectivas futuras. Resumen ejecutivo*. Informe realizado por la Oficina de Política Europea de WWF dirigido por Meera Ghani-Eneland. Con la colaboración de Michael Renner y Ambika Chawla del Worldwatch Institute.

## 4.3. Industria básica

### 4.3.1. Impactos económicos, sociales y ambientales de la industria básica en España

El tejido industrial suponía en 2009 poco más del 15% de la actividad económica en España, cifra inferior al 18% correspondiente a la UE y aún más alejada del 22% de Alemania, pero coincidente con la de otros países como Francia, Italia y Reino Unido (Oficina Económica del Presidente del Gobierno, 2010). Entre 1999 y 2009, el peso de la industria en la economía española se redujo en 6 puntos. Según la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), esta tendencia es semejante a la observada para el conjunto de países industrializados (ONUUDI, 2012).

Coincidente con la evolución en el nivel de actividad, el empleo en el sector mostró tendencia a la baja, y en los últimos años la industria ha perdido un

Tabla 23. Ocupados en el sector de la industria (en miles)

	2008	2009	2010	IV Trim. 2011
Total ocupados	20.257,6	18.888,0	18.456,5	17.807,5
Ocupados industria	3.004,7	2.565,4	2.414,9	2.526,3
Porcentaje	14,8%	13,6%	13,1%	14,2%

Fuente: INE, Encuesta de Población Activa (EPA).

número significativo de empleos a la vez que redujo su incidencia en el total de ocupados<sup>9</sup> (tabla 23).

El sector industrial se compone de un conjunto amplio de ramas de actividad y no todas presentan igual evolución. Como se verá a lo largo del capítulo, algunos segmentos han incrementado su dotación de empleados en los últimos años. De forma destacada, los sectores de reciclado de desperdicios y desechos metálicos y no metálicos en España observan aumentos en el volumen de ocupados del 764% y el 200% entre 2000 y 2007, respectivamente (ONUDI, 2012).

En España, la industria fue responsable del 31% del total de emisiones de gases de efecto invernadero, con un total de 104,5 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en 2008. Dentro del sector las ramas que más contribuyeron fueron la fabricación de productos minerales no metálicos, que incluye la industria del cemento (13% en el total de emisiones), el refinado de petróleo y tratamiento de combustibles (5,6%) (datos de INE, 2012).

Algunos de los sectores que integran la industria básica<sup>10</sup> española y que se analizan en este capítulo son:

- Hierro y acero.
- Aluminio.
- Cemento.
- Pasta y papel.
- Reciclaje.

Estos sectores han sido elegidos por tratarse de materias primas industriales y sectores relacionados de alta intensidad energética y de fuerte impacto en

el valor añadido y en el nivel de empleo. La evolución de este conjunto de industrias tiene implicaciones para el total de la economía.

Las estadísticas de ONUDI permiten una aproximación a la magnitud relativa de estas ramas en cuanto al valor añadido y el empleo en el total del sector (tabla 24).

Para el año 2007, las ramas de la industria básica seleccionadas explicaron aproximadamente el 12% de los ocupados de la industria y contribuyeron con el 15,5% de su valor añadido. Ambas medidas muestran crecimiento entre 2000 y 2007. Aunque con una incidencia menor en el total destaca el fuerte crecimiento de las actividades de reciclado, sector creador de empleo verde, que en el mismo periodo multiplican aproximadamente por cinco tanto el número de ocupados como de participación en el valor añadido de la industria manufacturera.

A nivel mundial, la producción de hierro y acero, aluminio, cemento, pasta de papel y papel representa una proporción considerable del uso de energía y materias primas, así como de emisiones de gases de efecto invernadero, pero solo una parte relativamente pequeña del empleo mundial. Productos intensivos en el uso de la energía como el acero, el aluminio, el cemento y el papel son elementos básicos en las sociedades actuales. En otras palabras, los sectores industriales señalados se enfrentan a un importantísimo desafío en términos ambientales por unidad de valor y de empleo. Un mayor alineamiento y equilibrio con las necesidades ambientales con el uso de servicios y usos de estos productos pasa por aumentar la eficiencia energética y de materiales, reducir la contaminación que producen y mejorar el uso de chatarra para su reciclaje.

Además, es en las empresas más contaminantes donde residen las mayores oportunidades para la creación de empleos verdes, ya que variaciones en los patrones de producción y/o consumo en estas industrias y procesos industriales representan mejoras ambientales significativas (OIT Brasil, 2009).

<sup>9</sup> Se observa un ligero aumento en el empleo respecto del año precedente, aunque esta reversión no permite por el momento identificar un cambio de tendencia.

<sup>10</sup> Se denomina así a las industrias que inician el proceso productivo, transformando materia prima en productos semielaborados que utilizan otras industrias para su transformación final.

Tabla 24. Industria básica en España. Participación en el empleo y en el valor añadido de la industria. Años 2000 y 2007, datos de ONUDI<sup>11</sup>

Rama de la industria básica	Empleo				Valor añadido			
	Número de empleados		Participación en el total de la industria %		Millones de US\$		Participación en el total de la industria %	
	2000	2007	2000	2007	2000	2007	2000	2007
Industrias básicas de hierro y acero	37.328	38.919	1,54	1,62	2.626	6.135	2,84	3,29
Metales básicos preciosos y no ferrosos (incluye producción de aluminio)	13.781	15.466	0,57	0,64	1.073	2.440	1,16	1,31
Productos minerales no metálicos (incluye producción de cemento)	150.873	168.053	6,21	6,99	6.411	14.739	6,93	7,90
Fabricación de papel y de productos de papel	54.413	53.140	2,24	2,21	2.791	4.920	3,02	2,64
Reciclado de desperdicios y desechos metálicos	402	3.472	0,02	0,14	15	341	0,02	0,18
Reciclado de desperdicios y desechos no metálicos	1.124	3.377	0,05	0,14	42	262	0,05	0,14
<b>Total ramas seleccionadas</b>	<b>257.921</b>	<b>282.427</b>	<b>10,6</b>	<b>11,7</b>	<b>12.958</b>	<b>28.837</b>	<b>14,0</b>	<b>15,5</b>
<b>Total industria manufacturera</b>	<b>2.429.195</b>	<b>2.403.070</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>92.539</b>	<b>186.524</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia en base a ONUDI, 2012.

#### 4.3.2. Los empleos verdes en la industria básica en España

En una economía verde, la creación de empleos en la industria básica puede responder a dos motivos distintos. Por una parte la creación directa de empleos verdes mediante la reducción del impacto ambiental de estas industrias. Para ello, la mejor opción es aumentar la eficiencia energética y de materiales, reducir la contaminación que producen y el reciclado.

Algunos ejemplos son los ahorros energéticos que posibilita la producción de acero y aluminio reciclado. Como se desarrolla a continuación, la producción secundaria de acero –basada en desechos reciclados– requiere un 40-75% menos de energía que la producción primaria y por consiguiente puede considerarse como una medida para una producción medioambientalmente más sostenible. En el caso del aluminio reciclado, su producción requiere solamente el 5% de la energía usada para producir aluminio a partir de insumos naturales primarios como la bauxita.

Por otra parte, el proceso de transición hacia una economía más verde conlleva la expansión de otros sectores más sostenibles e incrementará, posiblemente, la demanda de lo producido en las industrias básicas. Por ejemplo, se requerirá mayor producción de acero para la fabricación de vehículos de bajo consumo energético, mayor producción de aluminio

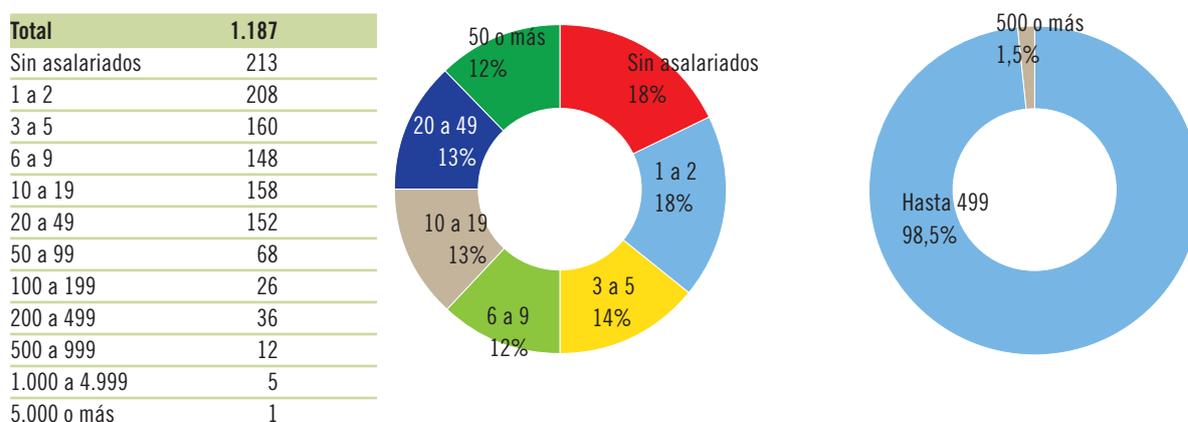
para satisfacer la creciente demanda de turbinas eólicas o mayor producción de cemento para hacer frente a la construcción de edificios energéticamente eficientes. Estos son empleos indirectos (creados por un aumento de la demanda final acontecido en otro sector de la economía) y en principio no necesariamente son empleos verdes<sup>12</sup>, lo que sitúa de nuevo como elemento clave en el logro de la sostenibilidad de la economía española la mejora en los impactos ambientales de la industria básica, es decir, mejoras en eficiencia energética, la eficiencia en los procesos de producción y reciclaje.

Como ejemplo de estos empleos, según consta en el Plan de Energías Renovables 2011-2020, las ma-

<sup>11</sup> Es necesario insistir en que los datos de la tabla 24 deben considerarse como aproximativos de un orden de magnitud, y desde una perspectiva metodológica no resulta conveniente compararlos con los datos presentados por el INE. Esto se debe a que los niveles de agregación de cada rama no permiten individualizar a los sectores que se están examinando. Otras variables que intervienen en el cálculo también podrían introducir diferencias, como las tasas de cambio utilizadas para convertir los valores en moneda local a dólares estadounidenses. Se destaca finalmente que el último dato de la tabla 24 corresponde a 2007, lo que no llega a captar los efectos de la crisis iniciada en 2008.

<sup>12</sup> De acuerdo con la definición OIT-PNUMA-CSI-OIE de empleos verdes, “aquellos empleos decentes creados como resultado de una reducción de los impactos ambientales de empresas, sectores y economías en su totalidad”.

Gráfico 8. Empresas por número de ocupados. Metalurgia, fabricación de productos de hierro y acero y ferroaleaciones. 2011



Fuente: Elaboración propia en base a INE - DIRCE.

terias primas más utilizadas en las instalaciones solares térmicas son cobre, aluminio, acero y fibra de vidrio y representan entre un 7 y un 18% del coste total de la inversión.

A continuación se revisan las oportunidades de creación de empleos verdes en los subsectores de acero, aluminio, cemento y papel y pasta. Para una discusión del sector de reciclaje ver punto 4.5. Gestión, tratamiento y reciclaje de residuos.

## Acero

En términos de volumen el mercado siderúrgico español es el tercero de la Unión Europea detrás de Alemania e Italia. En cuanto a la evolución de la producción española en los últimos meses, la Unión de Empresas Siderúrgicas (Unesid) informa que en 2011 la producción de acero de las fábricas españolas fue aproximadamente de 15,6 millones de toneladas, una cantidad inferior en un 4,7% a la registrada en 2010. En enero de 2012 se intensificó la caída en la producción, con un descenso interanual del 13% respecto de igual mes del año anterior (Unesid, 2012). La caída en la actividad que registra el sector de la construcción y la apreciación relativa del euro hasta septiembre de 2011, que perjudicó el balance entre exportaciones e importaciones, serían dos de los determinantes de la menor producción de acero en los últimos meses en España según el análisis efectuado por Unesid (Hispanidad, 2012).

El sector empleaba a unos 27.000 trabajadores en 2007 (Platea, 2007). Según un documento de 2010

de OIT y Sustainlabour, basado en datos de años previos, “no se detectaron impactos negativos en cuanto al número de empleos en el sector del hierro y el acero como consecuencia de las medidas ambientales resultado del Plan Nacional de Asignación de Emisiones de gases de efecto invernadero y medidas relacionadas y los efectos de la crisis aún no se han sentido, aunque los empleadores –Unesid– y el gobierno coinciden en un pronóstico desfavorable para el año 2009, cuando los efectos de la contracción de la demanda lleguen al sector”.

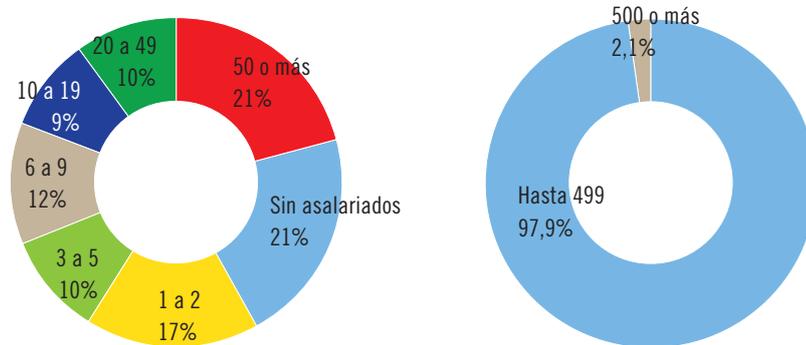
El Directorio Central de Empresas (DIRCE) registra en 2011 un total de 1.187 empresas en la rama de la *Metalurgia, fabricación de productos de hierro y acero y ferroaleaciones*. El gráfico 8 muestra la distribución de las mismas según el número de trabajadores.

El estrato de empresas grandes (500 asalariados o más) solo representa el 1,5% del total de empresas. Las empresas de entre 50 y 499 asalariados son el 10,5%, mientras que las de hasta 49 asalariados representan la mayoría, 88% del total de empresas.

El proceso de fabricación del acero consume mucha energía, lo que da lugar a la liberación de importantes emisiones de GEI. En promedio, la producción de una tonelada de acero primario genera alrededor de 1,7 toneladas de CO<sub>2</sub>. El acero secundario se produce por fundición directa de chatarra ferrosa en hornos de arco eléctrico. Los materiales de alimentación ferrosos pueden ser chatarra, vehículos triturados, virutas de metal o hierro de reducción directa (CNR COP, 2012). El reciclado de acero ahorra entre el 40 y el 75% de la energía requerida para pro-

**Gráfico 9. Empresas por número de ocupados. Producción de metales preciosos y de otros metales no férreos. 2011**

Total	281
Sin asalariados	58
1 a 2	47
3 a 5	28
6 a 9	35
10 a 19	26
20 a 49	29
50 a 99	24
100 a 199	18
200 a 499	10
500 a 999	5
1.000 a 4.999	1
5.000 o más	–



Fuente: Elaboración propia en base a INE - DIRCE.

ducir acero virgen. Los avances tecnológicos en las últimas dos o tres décadas han conseguido una mayor eficiencia energética, así como una mayor utilización de los subproductos, gases y materiales y una sustancial reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> por tonelada de acero producido (Renner, 2009).

Datos disponibles indican que en España la producción secundaria de acero representó en 2008 el 88% de la producción total. Además, la intensidad energética en el sector se ha reducido sustancialmente en los últimos 10 años y las estimaciones indican un promedio de nivel de consumo de energía de 0,20 tep/t de acero en 2010 (Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2005-2007). Otros países con importantes cuotas de producción de acero basadas en el reciclado son Italia (77%), Estados Unidos (64%), Corea del Sur (52%), Rusia/Ucrania (48%) y Alemania (45%). El porcentaje de acero reciclado en Brasil, China y la India es considerablemente menor (Renner, 2009).

## Aluminio

La Encuesta Industrial de Empresas que administra el INE registra 13.309 personas empleadas en la producción de metales preciosos y de otros metales no férreos (que incluye la producción de aluminio) en 2010, casi 2.300 ocupados menos que igual medición de 2008.

Los registros del DIRCE brindan información de la estructura empresarial del sector y de su distribución según el número de ocupados (gráfico 9).

En la producción de metales preciosos y de otros metales no férreos el estrato de empresas grandes (500 asalariados o más) solo representa el 2% del total de empresas. Las empresas de entre 50 y 499 asalariados son el 19%, mientras que las de hasta 49 asalariados representan la mayoría, el 79% del total de empresas.

De las fases de producción del aluminio el proceso más importante en términos de emisiones de GEI por tonelada de producto es la producción primaria. En los últimos años el grado de mejora en esta área es considerable. En 2009 para el total europeo la fase de producción del metal emitió GEI por valor de 688 kg CO<sub>2</sub> eq/t en la producción de alúmina, 1.941 en la producción primaria y 197 en la producción de aluminio reciclado (EAA, 2010).

Al igual que en el caso del acero, la producción secundaria de aluminio es la vía principal por la cual el sector puede hacerse más verde. El aluminio secundario se obtiene a partir de material de desecho reciclado. Este metal es 100% reciclable sin ninguna pérdida de sus cualidades naturales y reciclarlo requiere solamente el 5% de la energía usada para producir aluminio a partir de insumos naturales primarios como la bauxita. Adicionalmente, casi la totalidad de los productos de aluminio pueden, desde un punto de vista técnico y económico –factibilidad y rentabilidad–, ser reciclados repetidamente para producir nuevos productos. La utilización de metales reciclados ahorra energía y preserva las fuentes de recursos naturales. En España, el aluminio se utiliza en los sectores de electricidad y comunicación, transporte, edificación y construcción, envases y otros usos como la industria química, por lo que la transforma-

ción en la producción de aluminio a formas medioambientalmente más sostenibles es fundamental para alcanzar niveles ambientales en el total de la economía.

En 2007, la producción mundial de aluminio se estimaba en 45 millones de toneladas anuales, de las cuales aproximadamente 14 millones (un tercio del total) correspondían a producción secundaria de aluminio (Das and Yin, 2007). Para España, datos de 2011 indican que el 60% del aluminio procede de materiales reciclados. La mitad del aluminio que se produce en España viene de los centros de recuperación de vehículos (*Nuestra Tierra*, 2011).

En Europa, el aluminio alcanza tasas de reciclado muy altas que oscilan entre el 50% en envases, el 85% en construcción y el 95% en transporte. Todo ello se traduce en una producción anual en torno a los 4 millones de toneladas de aluminio reciclado. Las estimaciones señalan que esta industria genera más de 10.000 puestos de trabajo en toda Europa tanto de forma directa como indirecta (ARPAL, 2009).

En España se produjeron 243.000 toneladas de aluminio reciclado en 2002. Hacia 2010 la tasa de reciclado de envases de aluminio alcanzó el 35,3%. Esta cifra se ha conseguido a partir de diferentes canales: recuperadores tradicionales, plantas de selección, plantas de compostaje y recuperaciones complementarias (ARPAL, 2012).

## Cemento

En 2011, la producción de cemento ascendió a 21,98 millones de toneladas, un 16% menos de lo producido durante 2010. Durante el mes de diciembre de 2011 la producción alcanzó los 1,29 millones de toneladas y ello supuso un descenso interanual del 20,6%. La producción de clínker en 2011 ha sido de 18,21 millones de toneladas, un 14,2% menos que en 2010, y en diciembre fue de 675.508 toneladas, lo que supone una caída del 45,8% respecto al mes de diciembre de 2010 (Oficemen, 2012).

Los motivos de la menor producción podrían ser el colapso en la construcción y acaso la apreciación relativa del euro. En este último caso conviene destacar que en 2011 no solo las exportaciones se redujeron (en un 1,1%) respecto de 2010, las importaciones cayeron más del 39% en igual comparación (Oficemen, 2012).

Aunque la productividad en el sector aumentó un 40% antes de 2008, con un margen de beneficio del

52%, este crecimiento no se reflejó en la creación de empleo. De acuerdo con la Encuesta Industrial de Empresas (EIE) de 2006, el crecimiento se produjo entre 2001 y 2004 (aproximadamente el 12%), después de lo cual se mantuvo estable, en aproximadamente 10.000 trabajadores. La evolución del empleo en el período 2005-2008 fue de un aumento del 0,6% en el sector del cemento y del 1,7% en el sector de la cal, seguido por una fuerte caída en 2009 (OIT y Sustainlabour, 2010). Las estadísticas de Oficemen registran un total de 5.694 trabajadores en el sector cementero español en 2010 (Oficemen, 2010).

Un informe del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de 2009 ya describía al sector como vulnerable frente a la crisis económica. Señalaba que la producción de cemento en 2009 cayó un 30% respecto a 2008 y preveía que el período de descenso en los niveles de actividad continuara. Menciona asimismo que la producción satisface la demanda nacional y el mercado exterior se encuentra poco desarrollado. La perspectiva en la coyuntura se presenta con un alto grado de incertidumbre.

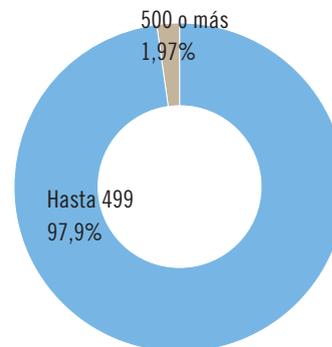
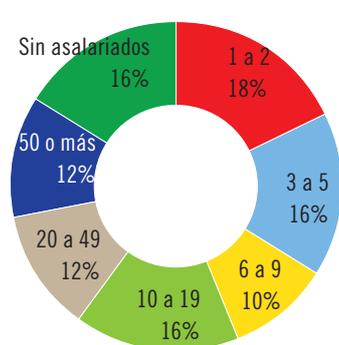
En 2011 había 233 empresas clasificadas como de fabricación de cemento, cal y yeso. El gráfico 10 muestra la distribución del conjunto según el número de trabajadores.

Las empresas grandes (500 asalariados o más) representan menos del 2% del total. Las empresas de entre 50 y 499 asalariados son el 10% del total, mientras que las de hasta 49 asalariados son la mayoría, con el 88% de las empresas.

En la actualidad, las emisiones de CO<sub>2</sub> pueden reducirse haciendo el proceso de fabricación de cemento más eficiente en el uso de la energía y mediante el uso de diferentes materiales para producir el clínker. Por ejemplo, la sustitución de parte de la piedra caliza (hasta un 15%) que se utiliza para hacer el clínker de cemento con otros materiales podría provocar una reducción de hasta 240 toneladas de CO<sub>2</sub> por año. Las alternativas que deben ser consideradas como un sustituto parcial de la piedra caliza (hasta el 15%) son las cenizas volantes, escoria de alto horno y puzolana (materiales que contienen sílice reactiva y/o alúmina). Estas se consideran entre las mejores opciones debido a su disponibilidad, capacidad de crear cemento de calidad y de reducir CO<sub>2</sub>. Otras alternativas posibles a la piedra caliza y la arcilla incluyen sulfatos de calcio, óxidos de hierro, sílice, cenizas de carbón, carbonatos de sodio y cloruro sódico (*Green Jobs Report*, 2008).

**Gráfico 10. Empresas por número de ocupados. Fabricación de cemento, cal y yeso. 2011**

Total	233
Sin asalariados	38
1 a 2	42
3 a 5	38
6 a 9	24
10 a 19	36
20 a 49	28
50 a 99	11
100 a 199	6
200 a 499	5
500 a 999	4
1.000 a 4.999	1
5.000 o más	–



Fuente: Elaboración propia en base a INE - DIRCE.

50

En el subsector de cemento en los últimos 25 años se han realizado importantes mejoras para optimizar la eficiencia energética y desarrollar procesos y productos menos intensivos en energía. De acuerdo con el Plan Nacional de Asignación, el margen para una mayor eficiencia energética para el sector es limitado en comparación a los productores de cemento más importantes del mundo. El sector español ya es dos puntos más eficiente que la media europea. Las emisiones del sector disminuyeron entre 2005-2008 un 14,5%, aunque esto se corresponde fundamentalmente con una disminución en la producción.

Sin embargo, al cemento español todavía le queda un gran trecho por recorrer en términos de reutilización del cemento. Una encuesta realizada en 2005 constató que en España la reutilización del cemento alcanza el 10%, al igual que en Italia, mientras que alcanza el 90% en países como Bélgica y Dinamarca. Es decir, el sector aún tiene un importante grado de mejora en términos ambientales.

En cuanto al nivel de empleo en la industria, las plantas energéticamente eficientes requieren menos trabajadores. Muchas veces, una planta de gran tamaño que está altamente automatizada puede ser dirigida de manera efectiva si su dotación es de 200 trabajadores o menos. En otros términos, no se espera que la industria del cemento sea una fuente importante de nuevos empleos. En 2008 se pronosticaba que de mantenerse las tendencias observadas, se observaría una reducción del empleo. Excluyendo a China, el número medio de empleados necesarios por cada millón de toneladas de

cemento producido se redujo de 555 en 1980 a 272 en 2000.

Los trabajos en una industria cementera más eficiente requieren mayores niveles de habilidades profesionales y una mejora de programas de capacitación para los trabajadores. Algunos nuevos empleos a corto plazo podrían crearse a través de proyectos de construcción, pero esto no será suficiente para reemplazar el número de puestos de trabajo perdidos. Un programa de transición laboral que asegure un empleo alternativo a aquellos que se vean afectados es, pues, necesario.

### Papel y pasta

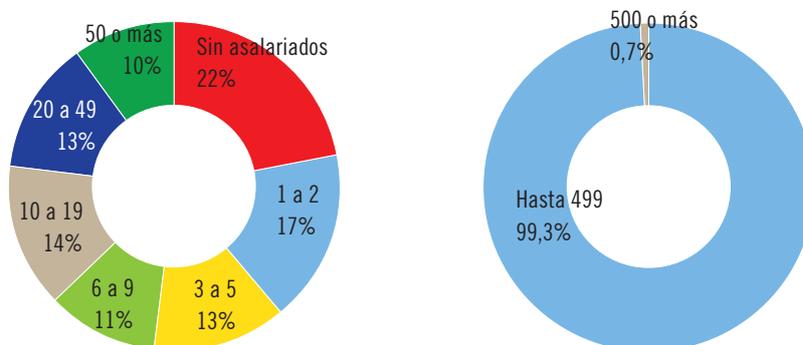
El sector papelero español está floreciendo y expandiéndose a un ritmo superior al de la media de la UE y el PIB nacional, que ahora ocupa el cuarto lugar como exportador de celulosa en la UE y es el séptimo en el mundo. La producción aumentó en un 46% entre 1995-2002 y, antes del inicio de la recesión actual, se estimaba que para 2012 la producción sería casi el doble del nivel de 1990 (+91%). A pesar del contexto mundial y la evidencia de una desaceleración entre 2007 y 2008, la producción aumentó consistentemente en todo el período 2005-2008.

Según datos de la EPA del INE, la industria del papel ocupó a 45.300 trabajadores en 2010<sup>13</sup>, equivalentes al 0,25% del total de ocupados.

<sup>13</sup> Apertura 17 de CNAE 2009.

Gráfico 11. Empresas por número de trabajadores. Industria del papel. 2011

Total	1.909
Sin asalariados	419
1 a 2	329
3 a 5	257
6 a 9	220
10 a 19	259
20 a 49	243
50 a 99	86
100 a 199	56
200 a 499	27
500 a 999	11
1.000 a 4.999	2
5.000 o más	–



Fuente: Elaboración propia en base a INE - DIRCE.

Hacia 2011 se encontraban registradas en el DIRCE un total de 1.909 empresas (277 menos que en 2008), predominantemente clasificadas en la fabricación de artículos de papel y cartón (87%) y las restantes en fabricación de pasta papelera, papel y cartón (13%). El análisis de las empresas según número de asalariados revela una distribución algo más equilibrada que la observada en otros sectores (gestión de residuos, por ejemplo) y las empresas de más de 50 asalariados siguen siendo minoría, pero alcanzan el 10% del total (gráfico 11).

En la industria del papel menos del 1% de las firmas tiene más de 500 asalariados. Las empresas de entre 50 y 499 asalariados son el 9%, mientras que las de hasta 49 asalariados representan la mayoría, el 90% del total de empresas.

El reciclaje es la fuente más rápida de crecimiento de empleo verde nuevo para la industria de pulpa y papel. Es una actividad intensiva en el uso de mano de obra y crea más puestos de trabajo que la incineración y los vertederos.

Durante las últimas décadas ha habido intentos importantes para hacer la industria más sostenible, como el remplazo de cloro por oxígeno en el proceso de blanqueo. La industria también ha logrado avances considerables mediante el reciclado y algunas mejoras en la eficiencia energética. Pero incluso con estas mejoras, la fabricación de papel sigue siendo uno de los procesos industriales más intensivo en el uso de los recursos. Estos incluyen grandes cantidades de fibra, agua, productos químicos y energía. La industria de pulpa y papel es el cuarto mayor usuario industrial de energía después de la química, del acero y la de hierro y cemento, lo que representa aproxi-

madamente el 5,7% de la energía total de la industria.

Los datos sobre emisiones atmosféricas que presenta el INE, atribuye a la *Industria del papel edición y artes gráficas y reproducción de soportes grabados* un total de 3,86 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en 2008, que representan el 1% para el total emitido ese año en España.

En cuanto al segmento sostenible del sector, en 2010 la industria papelera española recuperó para su reciclaje el 71,9% del papel y cartón que se consume en España, o más de 5 millones de toneladas de papel usado. Este dato sitúa al país a la cabeza del reciclaje en Europa, solo por detrás de Alemania en volumen de papel reciclado y prácticamente al nivel de Francia e Italia. Esta actuación supone un importante ahorro de espacio en vertedero y un ahorro de las emisiones en vertedero de 4,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (alrededor del 1% de las emisiones totales que produce el país) (Aspapel, 2011).

Si bien no se cuenta con datos de empleos verdes en este sector para España, algunas aportaciones para otros países contribuyen a formar una idea aproximada del potencial de creación de empleos verdes en el sector.

Un informe de Amigos de la Tierra (2011) indica que un programa de reciclaje de papel en el Reino Unido propiciaría la creación de empleos en los sistemas de recogida, plantas de clasificación, molinos de papel reciclado y el diseño, marketing, publicidad y distribución de productos de papel reciclado. El dato cuantitativo lo aportan asociaciones y entidades de Estados Unidos, que informan que por cada 15.000 toneladas de papel de periódico reciclado al año, se crean 30 puestos de trabajo para recoger el

**Tabla 25. Potencial ambiental y progresión del empleo medioambiental en la industria (actualidad y largo plazo)**

Sector	Potencial de creación de empleos verdes	Progreso de empleos verdes hasta la fecha	Potencial de empleos verdes a largo plazo
Acero	Bueno	Aceptable	Aceptable
Aluminio	Bueno	Aceptable	Aceptable
Cemento	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Papel y pasta	Bueno	Aceptable	Bueno
Reciclaje	Excelente	Bueno	Bueno

Fuente: PNUMA/OIT/OIE/CSI 2008.

papel, 40 puestos de trabajo para procesar el papel, y 75 puestos de trabajo son necesarios para la fabricación del papel prensa (Right-Way Recycling, Paper Facts, etc.).

#### 4.3.3. Los empleos verdes en la industria básica en España en los próximos años y la necesidad de una transición justa

En todas las ramas seleccionadas, el potencial de creación de empleo, su progreso hasta la fecha y el potencial futuro, es calificado entre bueno y excelente. Destaca la industria del reciclaje, con excelente potencial de creación de empleos verdes. Como se detalla a continuación, el potencial de creación es bueno porque el reciclaje de materiales es una oportunidad para reducir el impacto ambiental. En ese sentido, a igual nivel de producción correspondería un consumo energético mucho menor, con la consiguiente reducción en el impacto ambiental de los trabajadores de este sector.

El estudio de 2008 *Empleos verdes* de PNUMA/OIT/OIE/CSI evalúa el progreso y las perspectivas futuras de creación de empleos verdes en estas industrias, con las conclusiones que se presentan en la tabla 25.

Si bien el potencial de creación de empleo es alto, esto es resultado de la cualidad trabajo-intensiva de las actividades de reciclaje y de las expectativas de crecimiento de los respectivos sectores. Como se mencionó en el caso del cemento y del aluminio reciclado, ambos se caracterizan por presentar menores requerimientos de empleo por unidad de producto que la producción primaria. Esto afecta a uno de los indicadores de trabajo decente, el relativo a las oportunidades de empleo y, por tanto, medidas de transición justa podrían ser necesarias en el sector.

Las políticas de formación y desarrollo de habilidades son fundamentales para asistir a los trabajadores en el periodo de transición, ya que parte de los empleos podría verse afectada ante la migración de los procesos productivos en la profundización del camino hacia la economía verde. Un informe de la OIT de 2011 referido a las políticas de desarrollo de nuevas habilidades para empleos verdes sostiene que, a pesar de los esfuerzos para incluir medidas de formación profesional en las políticas medioambientales y la progresiva introducción de diversos programas relativos al medio ambiente en el sistema de educación superior, en España no existe una estrategia nacional explícita orientada al objetivo de las necesidades de cualificación para una economía más verde.

#### 4.3.4. Calidad del empleo

Tradicionalmente, el sector industrial se ha caracterizado por ofrecer a los trabajadores condiciones de empleo relativamente mejores que otros sectores. Los niveles de sindicación suelen ser mayores que en otros sectores, lo que garantiza a los trabajadores un marco para la negociación y también lo es el grado de regulación de los empleos, por lo que cuentan generalmente con protección frente a las contingencias a lo largo de su vida laboral.

En el caso de España existen datos oficiales de accidentalidad, horas trabajadas, salario promedio e incrementos salariales para el total de la industria. A nivel de rama de actividad, para algunas de las ramas analizadas en este capítulo, las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) brindan datos de ocupación, participación de los salarios en el valor añadido de la rama y salario de los trabajadores en dólares corrientes de Estados Unidos. Algunos de estos datos se revisan a continuación.

Tabla 26. Ganancia media anual en el sector de la construcción y en el total de la economía (euros)

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres	Brecha de género
Total economía	22.511,47	25.001,05	19.502,02	-22,0%
Sector de la construcción	23.907,49	25.341,93	19.727,98	-22,2%
Brecha del sector	+6,2%	+1,36%	+1,16%	

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, 2011.

Los salarios en la industria tienden a superar ligeramente el total nacional. La brecha de género, desfavorable a las trabajadoras, muestra igual magnitud que en el total nacional. Las trabajadoras tienen una ganancia anual promedio un 22% menor a la de los trabajadores del sector (tabla 26).

El sector del aluminio para el promedio europeo mostraría una tendencia similar al total de la industria. Los datos de la alúmina y la producción de metales muestran una fuerza de trabajo remunerada al menos un 6,4% por encima de los promedios nacionales, incluso durante el año de 2009, que fue muy bajo para la industria manufacturera en Europa (Asociación Europea del Aluminio, 2011) (EAA, 2010).

Del total de accidentes laborales registrados entre 2000 y 2007 en España, la industria concentró el 25,4% del total de accidentes que requirieron cuatro o más días de baja (el segundo tras el sector de la construcción) y el 16,7% de los accidentes mortales (tercero tras la construcción y el sector de transporte, almacenaje y comunicaciones, respectivamente) (INE, 2012).

Los sectores de producción de acero, aluminio y aleaciones son de particular riesgo para los trabajadores debido a las condiciones para la manipulación de materiales: temperaturas muy altas o muy bajas, ruido, vibraciones, etc. Las operaciones en la industria del hierro y el acero pueden exponer a los trabajadores a una amplia gama de peligros o actividades de trabajo o condiciones que podrían causar accidentes, lesiones, muerte o enfermedades. La producción de hierro y acero implica el consumo y la generación de una variedad de agentes respirables incluyendo, pero no limitando, gases, vapores, polvos, humos y aerosoles. Estos agentes presentan diversos riesgos toxicológicos como irritantes, asfixiantes químicos, fibrógenos, alérgenos, carcinógenos y tóxicos sistémicos (OIT, 2005).

En el caso del cemento, datos de Oficemen muestran un nivel de accidentes decreciente en 2011 respecto de los valores registrados en 2010.

Los indicadores de accidentes con incapacidad temporal, los accidentes sin incapacidad temporal y las jornadas perdidas por accidentes presentan una reducción interanual del 53%, el 21% y el 3%, respectivamente, para el personal de fábrica, mientras que el número de trabajadores en la fábrica se redujo un 4,1%.

#### 4.3.5. Comentarios finales

La industria básica es un sector de importancia en la economía española que provee de insumos a otros sectores de actividad como el transporte, la energía y la construcción. La manera de aportar sostenibilidad a las industrias del hierro y el acero, aluminio, cemento y del papel es el reciclaje. Mediante la reutilización de los materiales se ahorra energía y el resto de los materiales incorporados en los productos. En el caso del aluminio, la energía necesaria para producir aluminio a base de desechos es el 5% de la necesaria para la producción de energía primaria.

En una economía más verde, la demanda de empleo en los sectores de la industria básica también puede aumentar indirectamente, como resultado de los mayores requerimientos para atender demandas crecientes de insumos para la producción de energía renovable o vehículos de bajo consumo (acero y aluminio) o construcción de edificios energéticamente eficientes (cemento).

Aunque con menos modelos y estimaciones cuantitativas que los observados para otros sectores, las perspectivas de creación de empleo en los sectores analizados son entre buenas y excelentes. Esto se debe a la naturaleza trabajo-intensiva de las actividades y a las expectativas de crecimiento de las ramas industriales analizadas.

En cuanto a las condiciones de trabajo, la industria se caracteriza por condiciones relativamente favorables. Los datos disponibles no permiten indi-

vidualizar plenamente las características de cada uno de los sectores analizados, se tienen estadísticas al nivel de la industria. El nivel salarial de la industria estaría ligeramente por encima del promedio para la economía y, como sucede en la totalidad de los sectores de producción, es mayor para los trabajadores que para las trabajadoras. Entre los riesgos y peligros más comunes de la actividad, los trabajadores del sector, especialmente en la producción de metales y minerales, están expuestos a temperaturas extremas, ruido y vibración. La participación del sector en el total de accidentes laborales registrados es alta, aunque la incidencia de los accidentes mortales es menor que la de los que requieren cuatro o más días de baja.

## Bibliografía

- ARPAL (Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio), 2010. *Estudio sobre la recuperación de envases de aluminio*.
- ASPAPEL, 2011. Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón.
- CNR COP, 2012. Centro Nacional de Referencia sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. “Producción secundaria de acero”. <http://www.cnr-cop.es/gc/iniciativas-no-gubernamentales/mejores-tecnicas-disponibles-mtd-y-mejores-practicas-ambientales-mpa/mejores-tecnicas-disponibles-mtd-y-mejores-practicas-ambientales-mpa/procesos-termicos-de-la-industria-metalurgica-no-mencionados-en-la-parte-ii-del-anexo-c/produccion-secundaria-de-acero/>
- Das S. and W. Yin, 2007, “Trends in the Global Aluminum Fabrication Industry. Global perspectives”, *JOM* February 2007.
- ETUC, ISTAS, SDA, Syndex y Wuppertal Institute, 2006. *Climate Change and Employment. Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO<sub>2</sub> emission reduction measures by 2030*.
- European Aluminum Association, 2010. *Sustainability of the European aluminium industry 2010*.
- Friends of the Earth, 2011. *Paper Recycling: Exposing the Myths*. [http://www.foe.co.uk/resource/briefings/paper\\_recycling.html](http://www.foe.co.uk/resource/briefings/paper_recycling.html)
- Hispanidad, 2012. Edición del miércoles 18 de abril de 2012. <http://www.hispanidad.com/Breves/otro-dato-economico-negativo-disminuye-la-produccion-de-acero-un-47-r-20120126-147727.html>
- ILO y Sustainlabour, 2010. *The impact of climate change on employment: management of transitions through social dialogue. Case study of Social Dialogue Roundtables on the effects of compliance with the Kyoto Protocol on competitiveness, employment and social cohesion in Spain*. Geneva, 2010.
- Nuestra Tierra, 2011. <http://nuestra-tierra.laverdad.es/medio-ambiente/desarrollo-sostenible/2289-el-reciclaje-de-chatarra-la-mineria-del-siglo-xxi>
- Maia, J.; Giordano, T.; Kelder, N.; Bardien, G.; Bodibe, M.; Du Plooy, P.; Jafta, X.; Jarvis, D.; Kruger-Cloete, E.; Kuhn, G.; Lepelle, R.; Makaulule, L.; Mosoma, K.; Neoh, S.; Netshitomboni, N.; Ngozo, T.; Swanepoel, J. (2011): *Green Jobs: An Estimate Of The Direct Employment Potential Of A Greening South African Economy*. Industrial Development Corporation, Development Bank of Southern Africa, Trade and Industrial Policy Strategies.
- Oficemen 2010, Estadística Sectorial Prl Informe Anual 2010.
- Oficemen 2012, *Informe de coyuntura*. <http://www.oficemen.com/Uploads/docs/2011%2012%20Informe%20de%20Coyuntura%282%29.pdf>
- Oficina Económica del Presidente del Gobierno, 2010. *Informe Económico del Presidente del Gobierno 2010*.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2005. *Safety and health in the iron and steel industry. ILO code of practice*. Second edition. Geneva, International Labour Office, 2005.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), and CEDEFOP 2011. *Skills for green jobs European Synthesis Report*.
- Paper Facts, [http://www3.niu.edu/recycling/alum\\_facts/page5.html](http://www3.niu.edu/recycling/alum_facts/page5.html)
- Platea, 2007, Agenda Estratégica de Innovación [http://www.unesid.org/platea/html/documentos/01-PLATEA.Barcelona-PLATEA\\_%28FO%29.pdf](http://www.unesid.org/platea/html/documentos/01-PLATEA.Barcelona-PLATEA_%28FO%29.pdf)
- PNUMA/OIT/OIE/CSI 2008. *Empleos verdes. Hacia el trabajo decente en un mundo con bajas emisiones de carbono*.
- Renner, M. 2009. [http://www.relec.es/relec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=303:metales-el-incremento-de-la-produccion-mundial&catid=19:sostenibilidad&Itemid=56](http://www.relec.es/relec/index.php?option=com_content&view=article&id=303:metales-el-incremento-de-la-produccion-mundial&catid=19:sostenibilidad&Itemid=56)

- Right Way Recycling, 2012. <http://www.right-wayrecycling.us/>
- UNESID, 2012. Unión de Empresas Siderúrgicas. [http://www.unesid.org/otra\\_noticia\\_detalle.asp?id=3458](http://www.unesid.org/otra_noticia_detalle.asp?id=3458)

## 4.4. Construcción

### 4.4.1. Impactos ambientales, económicos y sociales de la construcción sostenible y la eficiencia energética

La construcción es un sector fundamental en la economía española y ha desempeñado un rol decisivo, tanto en los períodos de expansión como de recesión económica. En 2009 aportó 105.000 millones de euros al Producto Interior Bruto (PIB) español (el 10% del total) y en 2010 empleó 1.650.800 trabajadores (9% del total de ocupados) (gráfico 11).

Aunque se constata un descenso desde 2007, el peso del valor agregado bruto del sector en el PIB español es el doble que en la UE-27 y la UE-15 (el 5,8% para las dos regiones) (OSE-FB 2010); por tanto, puede interpretarse que España es el país de la Eurozona cuyo desarrollo ha venido dependiendo

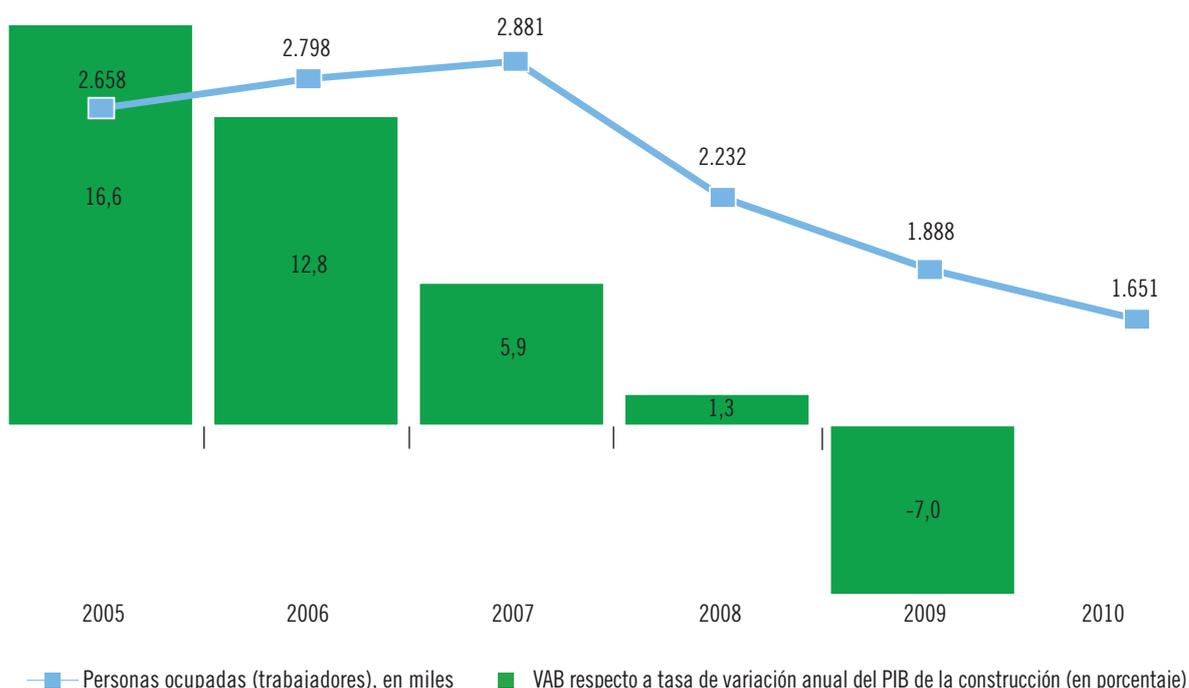
hasta ahora en gran medida del sector de la construcción, por lo que un plan de medidas de transición a una economía verde deberá tomar en consideración este importante hecho.

Entre 1996 y 2006, las actividades inmobiliarias y el sector de la construcción explicaron buena parte de la ganancia total de empleo en el período y la inversión en actividades ligadas a la vivienda residencial y en construcción no relacionada con la vivienda representó más de dos tercios del crecimiento total de la inversión en la década (OIT, 2011).

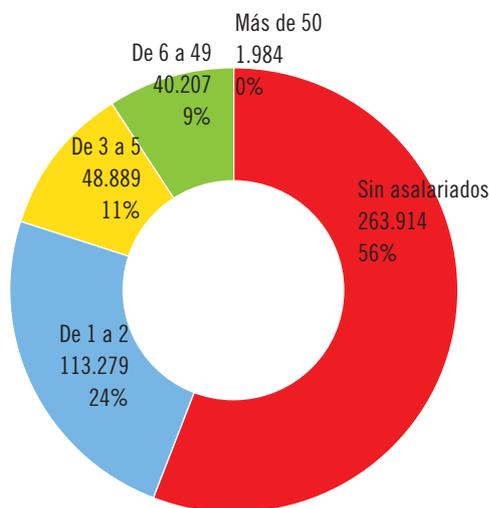
Simétricamente, se ha adjudicado al sector una responsabilidad mayor en la crisis que golpea a España. Según el informe de la OIT (2011), el país ha tenido que hacer frente simultáneamente a la crisis mundial y a una crisis propia asociada a un modelo de crecimiento que se apoyaba excesivamente en la construcción y en la vivienda. También se ha sugerido que parte de la crisis se habría producido por una oferta residencial excesiva en cantidades y en precios, lo que dificultó a las empresas del sector terminar obras, cerrar ventas y devolver préstamos.

En esta trayectoria han tenido una incidencia fundamental las características del tejido empresarial que conforma el sector y la dinámica que este ha exhibido en los últimos años. Como se desarrolla en el si-

Gráfico 11. Ocupados y tasa de variación interanual del PIB en la construcción. 2005-2010



**Gráfico 12. Proporción de empresas de edificación (CNAE 2009:41 y 43) según tamaño por número de asalariados. 2011**



Fuente: Elaboración propia en base al DIRCE (INE).

56

guiente apartado, en España la edificación se describe como un sector altamente atomizado en el que cerca del 80% de las empresas tendría hasta 2 asalariados (más del 50%, ningún asalariado) (gráfico 12).

Además, durante los años del *boom* inmobiliario (desde 1997 hasta el desplome del sector en 2008, aproximadamente) se extendió la modalidad de subcontratación de empresas en la construcción. Esto favoreció la degradación de las condiciones laborales en el sector, ya que las largas cadenas de contratación (contratas y subcontratas) fueron diluyendo las responsabilidades en materia de seguridad y condiciones laborales, resultando muchas veces en precariedad laboral, elevados riesgos y siniestralidad, mala calidad del producto final y escasa optimización de recursos en procesos e incluso situaciones de ilegalidad (ISTAS y Fundación Conde del Valle de Salazar).

Hacia el cuarto trimestre de 2011 el sector de la construcción registraba 453.000 trabajadores desocupados (INE, 2012), el 8,6% del total de parados y el 18% de los desocupados que reconocen filiación en algún sector económico.

En cuanto a los indicadores ambientales, la edificación supone casi una quinta parte de la energía consumida a nivel español y una cuarta parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> según el Plan de Acción 2008-2012 del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). El mayor consumo se produce en climatización y en la producción de agua caliente sanitaria (ACS). Con más de 25 millones de vivien-

das, de las cuales un tercio son viviendas secundarias o vacías, y un ritmo de construcción que ha sido desmesurado, España tiene un parque sobredimensionado, relativamente joven y poco eficiente desde el punto de vista energético (ISTAS, 2011).

En España se lleva trabajando desde hace años para la consecución de estas directrices mediante el desarrollo de la legislación, tanto a escala nacional como autonómica y local, así como mediante la creación de organismos responsables de que se cumplan y se den a conocer las políticas energéticas establecidas. La actual estructura normativa en España permite legislar en materia de eficiencia energética y energías renovables en la edificación no solo a la Administración central, sino también a las comunidades autónomas y a los ayuntamientos, que tienen atribuidas competencias dentro de su ámbito territorial en esta materia (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010).

En lo referente a la adecuación ambiental del parque de viviendas, la norma que mayor influencia tiene es el Código Técnico de la Edificación de 2006 (CTE), aplicable a las nuevas edificaciones y a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, y está planteado con un enfoque denominado "por objetivos o prestaciones", que son las exigencias que han de cumplir el edificio o sus partes y las características de sus materiales, productos o sistemas.

Con el CTE, los nuevos edificios y los rehabilitados deberán cumplimentar una serie de medidas técnicas sobre reducción de los impactos ambientales, seguridad y confort de sus ocupantes. En cuanto a las exigencias básicas de ahorro de energía, el CTE exige incorporar energía solar térmica y fotovoltaica.

Según las estimaciones del IDAE, las medidas dispuestas en el CTE podrían representar un ahorro energético de entre el 30 y el 40% y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de entre el 40 y el 55% en el sector (EOI, 2010).

Debido a la entrada en vigor de los instrumentos de planificación se predijo que el mundo de la arquitectura y la edificación sufrirían una gran transformación. Cambios en la manera de diseñar, construir y mantener los edificios, junto a modificaciones introducidas en la producción de componentes y uso de la energía afectarían el nivel y la composición del empleo en el sector (PNUMA, 2011).

Tabla 26. Participación de la construcción en el VAB y el empleo de los sectores PAEE\*

Sector edificación	Mill. de euros/empleos	% sobre el sector EE	% sobre España
Producción (millones de euros)	4.605	21,46	0,22
VAB (millones de euros)	1.705	22,94	0,17
Empleo (número de empleos)	32.744	30,98	0,16

\*PAEE (Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética de España) 2011-2010: Agricultura, edificación, equipamiento doméstico y ofimática, industria, servicios públicos, transformación de la energía y transporte.

Además del potencial cuantitativo, es importante resaltar que la rehabilitación puede ser una oportunidad para mejorar de forma importante el empleo del sector desde el punto de vista cualitativo. Requiere un importante plan de formación para la adaptación de los conocimientos de los trabajadores a nivel conceptual y técnico en muchos casos. Además es importante resaltar que se necesitará una serie de nuevos perfiles profesionales, específicos para los procesos de rehabilitación (ISTAS y Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010).

Un aspecto importante de la construcción es que tradicionalmente ha reclutado trabajadores de un amplio rango de cualificaciones. Además de trabajadores altamente cualificados, aquellos con escasa o nula cualificación –y usualmente sin otros activos para emprender actividades productivas propias– han podido obtener su ingreso.

#### 4.4.2. Los empleos verdes en la construcción

La construcción sostenible puede crear empleos a través de numerosos canales. La construcción con criterios de sostenibilidad y la rehabilitación de obras existentes; la producción de materiales, productos, electrodomésticos y componentes sostenibles; la introducción y el mantenimiento de medidas de eficiencia energética, y la conexión con una variedad de actividades relacionadas: la expansión de las fuentes de energía renovable, el reciclaje y el manejo de residuos (PNUMA, 2011).

En España, para los empleos verdes en el sector se cuenta con datos para el subsector de las actividades de construcción y de consultoría ligadas a las energías renovables (diseño y construcción de plantas, mantenimiento, etc.) que ya se han contabilizado en el sector energético.

Una aproximación al empleo verde en la actividad viene dado por los puestos de trabajo vinculados a la rehabilitación de edificios y dentro de estos a los rela-

cionados con mejoras de eficiencia energética. Según el IDAE (2011), dentro del sector de eficiencia energética la actividad de edificación aportó en 2009 1.705 millones de euros al VAB y 32.744 empleos (tabla 26).

Algunas actuaciones sobre los edificios características de la rehabilitación a favor de una mayor eficiencia energética son un mejor aislamiento, la utilización de energías renovables o la instalación de equipamientos más eficientes. Destacan las intervenciones tendentes a mejorar la estructura portante, los sistemas constructivos, la distribución, las condiciones internas de bienestar: condiciones higrotérmicas<sup>14</sup>, lumínicas, acústicas, vinculadas a la calidad del aire, la mejora en el mantenimiento o sustitución de las instalaciones y la accesibilidad.

Varios estudios han medido el impacto en el empleo de distintos aspectos de la eficiencia energética. En el informe de empleos verdes del OSE-FB se destacan los siguientes:

Según estimaciones hechas por el Consejo Alemán para el Desarrollo Sostenible, por cada millón de toneladas de petróleo equivalente ahorrado mediante medidas o inversiones en la mejora de la eficiencia energética, en lugar de inversiones en la producción de energía, podrían crearse más de 2.000 empleos a tiempo completo.

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 empleos, si estas inversiones se hiciesen en condiciones adecuadas en el sector de la rehabilitación de edificios.

También se ha examinado el impacto sobre el empleo de medidas de rehabilitación del stock de vivien-

<sup>14</sup> En el contexto de las condiciones de higiene en los ambientes laborales, las condiciones higrotérmicas son las determinadas por la temperatura, humedad, velocidad del aire y radiación térmica. Se denomina comodidad higrotérmica a la ausencia de malestar térmico.

das existente, destacando sus efectos netos positivos. 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 solo tres años.

Respecto del nivel de cualificaciones requerido para los empleos verdes, algunos autores han señalado que la mayor parte de las ocupaciones será similar a las ya existentes en el sector de la construcción, incorporando requerimientos técnicos y formativos específicos clave (OSE-FB, 2010). En un estudio que analiza los empleos a crearse en un programa de rehabilitación de edificios, Pollin y otros (2008) proponen ejemplos de los empleos que se crearían si las medidas de eficiencia energética fueran introducidas. Los empleos serían para electricistas, instaladores de calefacción o aire acondicionado, carpinteros, operadores de equipos de construcción, techadores, especialistas en aislamientos, conductores de camiones industriales, administradores de la construcción, inspectores de edificios, etc.

Al mismo tiempo, también aparecen algunos nuevos perfiles profesionales más específicos ligados a la obra en edificios habitados: agente facilitador o de gestión, cuya tarea es conseguir la implicación y colaboración de residentes y propietarios en el proceso de obras, especialistas en operación y mantenimiento de edificios con criterios de eficiencia energética, instaladores de energías renovables, auditores energéticos y técnicos con conocimientos específicos en nuevos materiales para la construcción.

En cuanto a la estructura empresarial de la construcción, atendiendo al número de asalariados de las empresas que lo componen, el de la edificación se describe como un sector altamente atomizado en el que cerca del 80% de las empresas tendría menos de 2 asalariados (más del 50% ningún asalariado). Debe señalarse, sin embargo, la importancia del número de trabajadores representados por las grandes empresas. En ese sentido se señala un fuerte impacto debido a la rápida disminución de muchas de ellas desde el comienzo de la crisis económica actual, con consecuencias nefastas para el empleo (con la colaboración de CCOO, Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010).

En los últimos años la contratación de trabajadores de la construcción ha seguido la tendencia a las

largas cadenas de contratación (contratas y subcontratas apoyadas en un tejido empresarial fuertemente atomizado) que han ido diluyendo las responsabilidades en materia de seguridad y condiciones laborales. Existen fundamentos para pensar además en la existencia de actividades sumergidas. En España, la subcontratación es una práctica muy generalizada en el sector de la construcción. Es común la presencia de un reducido número de grandes empresas que contrata a empresas más pequeñas especializadas en determinadas tareas para que realicen parte de la obra que ellas están ejecutando (González Martín y otros, 2010).

Los sistemas de subcontratación y economía sumergida y los bajos niveles de responsabilidad social originados en la cultura empresarial tuvieron como impacto la precariedad laboral y elevados niveles de riesgo y siniestralidad, así como la mala calidad del producto final y la escasa optimización de recursos en procesos (ISTAS y Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010).

#### 4.4.3. Los empleos verdes en la construcción en los próximos años

Debido a la fuerte caída del empleo que experimenta el sector desde 2007 y en el marco de los programas de alcance nacional que tienen por objeto mejorar el desempeño energético del sector, interesa estimar el impacto que tendría sobre el nivel de empleo y sobre otras variables macroeconómicas de interés la implementación de programas de rehabilitación de edificios en los próximos años.

En términos cuantitativos se cuenta con estimaciones realizadas por el estudio editado por ISTAS y la Fundación Conde del Valle de Salazar en 2010. En base a la propuesta de un posible plan de rehabilitación, el estudio proyecta el nivel de empleo que podría generarse en el período 2010-2040 si cierta fracción del stock de viviendas fuera sometida a dichas obras. El informe predice volúmenes de empleo de ejecución material (oficiales, peones, albañiles, etc.), empleos de gestión y empleos técnicos dentro del conjunto de empleos directos. Además se aplican multiplicadores para obtener una estimación de los posibles empleos indirectos. El plan diseñado prevé intervenciones sobre los edificios destinados a vivienda construidos antes de 1979 (fecha en la que entra en vigor la Norma Básica de la Edificación

Tabla 27. Medidas programadas en el plan de rehabilitación 2010-2040.

Medida	Inversión (millones de euros)	Empleos creados		
		Oficial de 1 <sup>a</sup>	Peón / ayudante	Total
Incorporación o mejora del aislamiento térmico de la fachada (envolvente)	13.137,98	88.548,79	88.548,79	177.097,58
Incorporación o mejora del aislamiento térmico e impermeabilización en la cubierta (envolvente)	26.274,98	154.670,22	154.670,22	309.340,44
Incorporación o mejora del aislamiento térmico y del factor de protección solar de los vidrios (huecos de fachada)	11.922,64	53.846,16	53.846,16	107.692,31
Mejora de la estanqueidad, conductividad y rotura de puente térmico de las carpinterías (huecos de fachada)	70.289,43	123.397,44	123.397,44	246.794,88
Incorporación o mejora de elementos de control, filtración y protección solar en los huecos de fachada	46.027,45	109.120,05	109.120,05	218.240,10
Sustitución de combustible (y/o sistemas) de origen no renovable incorporando el uso de energías renovables (solar térmica, biomasa, geotérmica...) para la obtención de climatización y ACS	40.987,53	94.626,67	94.626,67	189.253,34
Incorporación del uso de energías renovables (captadores solares fotovoltaicos, aerogeneradores) para la obtención de electricidad	95.748,12	62.491,52	62.491,52	124.983,03
Inversión en empleo técnico	15.219,41			
Inversión en empleo de gestión	9.606,14			
<b>TOTAL</b>	<b>329.213,68</b>	<b>624.209,33</b>	<b>624.209,33</b>	<b>1.373.401,68</b>

Fuente: Elaboración propia en base a ISTAS y Fundación Conde del Valle de Salazar 2011.

sobre Construcciones Térmicas en los Edificios (NBE-CT-79)). La rehabilitación se haría en 565.000 viviendas al año (14,6 millones durante los años que dura el proyecto), alcanzando en 2040 un porcentaje acumulado de rehabilitación del 58% del parque existente actual.

El programa de rehabilitación se compone de un conjunto de siete medidas técnicas que mejoran la eficiencia en la infraestructura del edificio y el aprovechamiento energético. Se informan de las cantidades de inversión necesarias para la implementación de cada una de las medidas propuestas. Seguidamente, en base a estimaciones de la superficie a rehabilitar (en metros cuadrados) y al factor trabajo necesario (medido en horas de trabajo) se obtienen las estimaciones del empleo de ejecución material que será generado con el desarrollo de este programa<sup>15</sup>. Las ocupaciones estimadas son las de oficial de 1<sup>a</sup> y peón/ayudante. La tabla 27 resume esta primera serie de resultados.

Durante el período de implementación del proyecto y para todas las medidas consideradas, el empleo

creado es 1,37 millones de puestos y el monto de inversión es de 329.200 millones de euros. Esta inversión supone un desembolso de 22.560 euros por vivienda intervenida. Si se analiza el gasto de inversión por sus principales componentes, se tiene que la mayor partida la constituye el coste de materiales (76,4%), seguida del coste salarial (19,7%) y de otros costes (3,9%).

A partir de 2020 se crearían anualmente 13.143 empleos de estas características, lo que supone del orden de 2,32 puestos de trabajo técnico directo anuales por cada 100 viviendas intervenidas.

<sup>15</sup> Por ejemplo, se estima que la superficie total de placa fotovoltaica necesaria para el programa de rehabilitación será de 200.150.764 m<sup>2</sup>. Los oficios implicados para esa actividad son oficial de 1<sup>a</sup> cristalero, ayudante cristalero, oficial de 1<sup>a</sup> electricista y ayudante electricista. Para todos esos oficios se asigna un rendimiento de 0,281 h/m<sup>2</sup>. Considerando una jornada laboral media anual en el sector de la construcción de 1.800 horas, cada trabajador podría cubrir 6.405,7 m<sup>2</sup> por año. Esto da un requerimiento para el total del proyecto de 31.245. Este mismo cálculo se realiza para cada uno de los componentes.

**Tabla 28. Ganancia media anual en el sector de la construcción y en el total de la economía (euros)**

	<b>Ambos sexos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Brecha de género</b>
Total economía	22.511,47	25.001,05	19.502,02	-22,0%
Sector de la construcción	21.774,70	22.067,19	20.011,47	-9,3%
Brecha del sector	-3,3%	-11,7%	2,6%	

Fuente: INE, 2011.

Con datos conservadores se podría contar, una vez llegado a su fase de implementación completa, con un potencial de 105.000 puestos de trabajo estables. Se reparten principalmente entre los puestos de ejecución material para más del 50% del empleo, empleos técnicos y de gestión. El plan genera numerosos puestos indirectos en el sector de la industria de materiales, en puestos de dirección, secretariado, contabilidad y puestos asociados al sector de la energía.

Los resultados discutidos resultan coincidentes con las expectativas de los agentes reveladas en el estudio de EOI (2010). De todas las hipótesis propuestas en el estudio, la que mayores expectativas de empleo suscita es la relacionada con la rehabilitación de la infraestructura para vivienda.

En general, en el momento de definir los factores críticos de desarrollo, los expertos consultados han señalado predominantemente factores económicos, con excepción de la consulta en relación a la planificación urbana, para la cual los factores políticos captaron la mayoría de las respuestas, un 42%.

#### 4.4.4. Calidad de los empleos generados y transición justa

El sector de la construcción en España destaca tristemente por sus altos índices de siniestralidad. En 2009, la construcción englobaba el 18,5% del total de accidentes y el 24,31% de los accidentes mortales. En los años de mayor auge de actividad, el número de accidentes mortales en la construcción alcanzaba el 31,6% del total (2007) o el 26,1% de los accidentes totales con baja en el año 2006.

En los años que precedieron a la crisis, la fuerte demanda de mano de obra que exigía la coyuntura económica favoreció las irregularidades en la contratación de trabajadores de la construcción. La tendencia a las cadenas de contratación (contratas y subcontratas apoyadas en un tejido empresarial fuertemente atomizado) diluyó las responsabilidades en materia de seguridad y condiciones laborales. Existen

fundamentos para pensar además en la existencia de actividades sumergidas. El empleo generado fue de escasa calidad en la mayoría de los casos, tanto en términos de estabilidad y condiciones laborales en general como en términos de cualificación y requerimientos técnicos (Programa Empleaverde y otros, 2011).

Los datos de salarios en el sector provienen de la Encuesta Anual de Estructura Salarial de 2009. Estos se detallan en la tabla 28.

En 2009, el salario promedio en el sector de la construcción para ambos sexos fue un 3,3% menor al valor promedio del total de la economía.

Respecto de la relación entre empleos verdes e indicadores de trabajo decente en el sector de la construcción, en idéntica línea de razonamiento, la OIT advierte que los empleos verdes no constituyen automáticamente trabajos decentes. Muchos de estos puestos son sucios, peligrosos y difíciles. El empleo en la construcción tiende a ser precario y los ingresos que se derivan del mismo bajos (Werna, 2012).

Existe riesgo de continuar con las malas prácticas en términos de relaciones laborales, de calidad de la obra y de reproducir la falta de coordinación habitual en el periodo anterior consecuencia de una excesiva subcontratación que prime la reducción de costes sobre la calidad final. Por lo tanto, la rehabilitación debería ir asociada con más control desde las Administraciones públicas (Programa Empleaverde, 2011).

#### 4.4.5. Comentarios finales

La construcción es un sector líder en la economía española y sus oscilaciones tienen importantes consecuencias en el resto de la economía. Durante la década previa a la crisis, el sector contribuyó fuertemente a la creación de empleo e ingresos. A partir de 2008, el declive del sector ha arrojado amplios contingentes de trabajadores al desempleo.

Hay numerosos canales por los que la construcción sostenible puede crear empleos. Tanto en la obra nueva

como en las tareas de rehabilitación, la introducción de medidas de eficiencia energética y la utilización de materiales sostenibles han mostrado capacidad de crear puestos de trabajo directos e indirectos.

De todos los canales mencionados, la rehabilitación de edificios se muestra como uno de los más importantes para la recuperación del sector, muy afectado por la crisis económica existente. Se espera una importante generación de empleo para trabajadores con distintos grados de cualificación, pero tendrá mayor importancia entre los trabajadores de menor cualificación, que son quienes más han sufrido las consecuencias del estancamiento del mercado y su difícil recolocación.

Esta hipótesis encuentra un fuerte apoyo en las proyecciones de empleo disponibles y en las expectativas de los informantes clave del sector consultados al respecto.

El sector se caracteriza por condiciones laborales relativamente malas. La precariedad laboral, los altos riesgos y la siniestralidad se acentuaron durante la década anterior a la crisis, favorecidos por una cultura empresarial en la cual la extendida modalidad de cadenas de contratas y subcontratas favoreció la dilución de la responsabilidad social de las empresas. Todo ello ha redundado frecuentemente en la mala calidad del producto final y la escasa optimización de recursos en procesos e incluso situaciones de ilegalidad.

Si bien los empleos verdes por sí mismos no pueden revertir esta situación, la rehabilitación puede ser una oportunidad para mejorar de forma importante el empleo del sector desde el punto de vista cualitativo. Las políticas públicas de apoyo al sector y a los trabajadores son necesarias para inducir dicho cambio. Requiere un importante plan de formación para la adaptación de los conocimientos de los trabajadores a nivel conceptual y técnico en muchos casos. Además es importante resaltar que se necesitará una serie de nuevos perfiles profesionales, específicos para los procesos de rehabilitación (ISTAS y Fundación Conde del Valle de Salazar, 2010).

Otras propuestas incluyen normativa específica que defina la certificación energética para los edificios existentes, un sistema de inspección técnica energética de edificios, otro de financiación, así como objetivos de rehabilitación obligatorios acompañados de programas ambiciosos de ayudas para que los desarrollen los ayuntamientos a través de planes de rehabilitación municipal por barrios o distritos, serían medidas conducentes a lograrlo. La adopción de me-

didias fiscales y de apoyo a las energías renovables enfocadas a las instalaciones térmicas de los edificios (biomasa, solar térmica, geotérmica, etc.) también sería considerada de gran ayuda (ISTAS, 2011).

## Bibliografía consultada

- BOE (Boletín Oficial del Estado) número 74. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Souza de, Ubiraci. 2000. *Managing workers in production: Overview of labour in the building industry*. Translation of a presentation (TG-007), University of São Paulo.
- Escuela de Organización Industrial (EOI), 2010.
- Fitchett, A. S. *Skills Development and Employment Creation Through Small Public Buildings in South Africa*. <http://wiredspace.wits.ac.za/bitstream/handle/10539/7217/A%20Fitchett.PDF?sequence=1>
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y Fundación Biodiversidad (FB) 2010. *Green Jobs*.
- ISTAS y Fundación Conde del Valle de Salazar. *La generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas*.
- González-Martín, B.; P. Pumares Fernández, A. J. Rojas Tejada. “El colapso” del sector de la construcción y sus repercusiones sociolaborales sobre la población inmigrante. *Análisis de las fuentes estadísticas*. Universidad de Almería
- Idealista, 2011. Entrevista a Ricardo Vergés. <http://www.idealista.com/news/archivo/2011/02/23/0302398-el-stock-de-viviendas-en-espana-supera-los-2-3-millones-segun-verges-grafico>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012*. <http://www.minetur.gob.es/energia/ desarrollo/EficienciaEnergetica/Documents/AprobacionEstrategia.pdf>
- INE, 2011. Encuesta Anual de Estructura Salarial 2009.
- INE, 2012. Encuesta de Población Activa, Tercer trimestre de 2011.
- OIT, 2011, España. *Empleos de calidad para una nueva economía. Estudios sobre el crecimiento con equidad*. Instituto Internacional de Estudios Laborales.
- ISTAS, 2011. *La rehabilitación de edificios y viviendas podría crear 100.000 puestos de trabajo en 2020*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio,

- 2010. Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.
- PNUMA/OIT/OIE/CIS, 2008. *Empleos verdes. Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono.*
- PNUMA, 2011. *Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication.*
- Pollin, R.; H. Garrett-Peltier, J. Heintz, H. Scharber, 2008. *Green Recovery. A Program to Create Good Jobs and Start Building a Low-Carbon Economy.* Department of Economics and Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts-Amherst.
- Werna, E. 2012. International Labor Office, website.

## 4.5. Gestión, tratamiento y reciclaje de residuos

### 4.5.1. Impactos ambientales, económicos y sociales de la gestión, tratamiento y reciclaje de residuos en España

La gestión, tratamiento y reciclaje de residuos son considerados una actividad del núcleo de la economía verde española. Por Ley 22/2011, de 28 de julio, el sector comprende las actividades de recogida, almacenamiento, transporte, reutilización, reciclado, valorización y 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.

En 2009, el sector contribuyó al valor añadido bruto español con aproximadamente 4.500 millones de euros anuales, lo que representa el 22,2% del total generado en la economía verde y aproximadamente el 0,43% del PIB del país. Entre las actividades principales y las actividades relacionadas se contabilizan en el sector 110.000 empleos, el 33,9% de todo el empleo generado por la economía verde. La tabla 29 muestra los datos básicos del sector según estimaciones de la EOI para el año 2010. Como se verá en detalle después, otras fuentes han proporcionado valores ligeramente divergentes. El Observatorio de la Sostenibilidad en España y la Fundación Biodiversidad (2010) estiman que en 2010 había aproximadamente 140.000 empleos en el sector.

Respecto de los volúmenes físicos de producción, en el año 2009 en España se generaron 547 kg/hab/-

año según datos de Eurostat. El destino final de estos residuos ha sido el que se recoge en el gráfico 13.

El valor de residuos por habitante por año resulta bastante inferior a los 636,2 kg/hab/año producidos de media en el año 2003 y que representa el máximo valor del período 2002-2009. Esta tendencia mostraría, por otro lado, el acercamiento progresivo a los niveles de producción de residuos per cápita de la Unión Europea (UE) de los quince (OSE-FB, 2010).

El sector participa con el 5% del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este valor supera a la media de la UE-27, del 3,2% para el mismo año, y a pesar de su baja ponderación en el total español destaca por la constancia de su crecimiento. Es el único sector que entre 1990 y 2009 más que duplica el volumen de emisiones, pasando de 7,6 a más de 16 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Entre las medidas de apoyo al sector, el Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 (PNIR) establece los principios que rigen la actividad, así como un conjunto de objetivos y metas físicas de prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación para los distintos tipos de residuos para los próximos años. Apuesta por infraestructuras sostenibles 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.

La necesidad de preservar la salud pública y de minimizar el riesgo de daños ambientales, las importantes oportunidades de creación de empleos verdes que conlleva la mayoría de las iniciativas en el sector y la posibilidad de ahorrar energía y materiales mediante el reciclaje, y de aprovechar un mercado que a nivel global alcanza aproximadamente los 315.000 millones de euros por año (Chaimin y Gaillochet, 2009), destacan entre los motivos para fomentar el desarrollo del sector.

### 4.5.2. Los empleos verdes en el sector de manejo de residuos

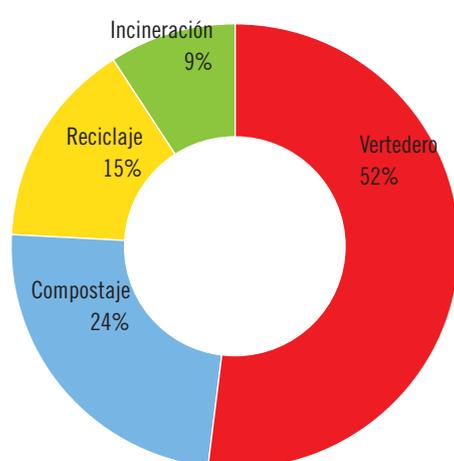
Las oportunidades para la generación de empleos verdes se presentan a lo largo de toda la cadena de gestión de los residuos, aunque algunos segmentos dentro del sector generan relativamente un mayor volumen de empleo por unidad tratada. Hay diversos datos y estudios que en todos los casos relacionan un

Tabla 29. Cifras básicas del subsector de gestión, tratamiento y reciclaje de residuos. 2009

	Número de empresas	Personas empleadas	Producción (millones de euros)	VAB (millones de euros)	Productividad aparente del trabajo (euros)
Gestión, tratamiento y reciclaje de residuos	8.640	110.027	10.458	4.558	41.429
Actividades características (nucleares)	8.605	108.335	9.992	4.441	40.995
Actividades relacionadas o conectadas	35	1.692	467	117	69.222

Fuente: EOI, 2010.

Gráfico 13. Destino final de los residuos. 2009



Fuente: CCOO-ISTAS, 2011 en base a Eurostat.

incremento en los objetivos de reciclaje y un incremento en la generación de empleo. La evidencia señala que en general el reciclaje genera más empleo por unidad de residuos que destinos como la incineración o el vertedero.

Según un estudio del Instituto para la Autosuficiencia Local (*Institute of Local Self-Reliance*), la clasificación y el procesamiento de reciclables genera diez veces más empleos que el vertido o la incineración por tonelada de residuos (PNUMA, 2011). En igual sentido, un informe de 2005 de la Comisión Europea sostiene que el reciclado es fuente de empleo: reciclar 10.000 toneladas de residuos necesita hasta 250 puestos de trabajo, frente a los 20 o 40 que se necesitan si los residuos se incineran o a los 10 si se echan en un vertedero.

Un estudio de 2010 de Amigos de la Tierra para Europa estima que si se cumpliera el objetivo de reciclar el 70% de algunos materiales clave, esto es, un adicional de 115 millones de toneladas de vidrio, papel, plástico, metales ferrosos y no ferrosos, madera, textiles y residuos biológicos, podrían crearse

hasta 32.000 empleos directos en el área de reciclado en la UE-27. Estos empleos tendrían efectos indirectos en sectores relacionados con la cadena de valor y en el resto de la economía, creando 160.900 empleos indirectos y 80.400 empleos inducidos. En consecuencia, el potencial total asciende a 563.000 nuevos empleos.

La recuperación y el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos generan empleos de servicios y técnicos. Esta actividad tiene implicaciones en términos de habilidades, ya que las mismas deberían ser desarrolladas mediante programas nacionales de certificación enfocados a la reparación de aparatos usados. En este mismo sentido, la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, establece en el apartado 1 de su artículo 21 el fomento de la reutilización, al establecer que las autoridades ambientales, en su respectivo ámbito competencial y en atención a los principios de prevención y fomento de la reutilización y el reciclado de alta calidad, adoptarán las medidas necesarias para que se establezcan sistemas prioritarios para fomentar la reutilización de los productos y las actividades de preparación para la reutilización. Promoverán, entre otras medidas, el establecimiento de lugares de almacenamiento para los residuos susceptibles de reutilización y el apoyo al establecimiento de redes y centros de reutilización. Asimismo se impulsarán medidas de promoción de los productos preparados para su reutilización a través de la contratación pública y de objetivos cuantitativos en los planes de gestión.

Si bien las actividades de recogida de residuos, clasificación y reprocesamiento son trabajo-intensivas, el efecto neto sobre el empleo de hacer el sector más verde o más sostenible no puede generalizarse. A nivel global se ha observado que los empleos creados en reciclaje son usualmente de bajos salarios y rempazan empleos en otras partes de la economía (Porter, 2002). El empleo podría caer como consecuencia de operaciones de centralización de la recuperación energética y de tratamientos como compostaje y

vertedero (PNUMA, 2011). En el proceso de envejecimiento, pérdidas de empleo en industrias relacionadas con la extracción de materiales vírgenes y servicios asociados podrían ser preocupantes.

Sin embargo, en España la calidad del empleo de las plantas de compostaje es similar a otras actividades industriales, incluidos la recogida, tratamiento y clasificación de residuos. Si se generalizara la recogida selectiva de materia orgánica de los residuos urbanos se podría incrementar de forma sustancial el empleo asociado a esta actividad, tanto en la recogida como en el tratamiento de esta fracción de los residuos. Las ventajas ambientales de la producción de compost de calidad y su uso en agricultura como sustitutivo de fertilizantes sintéticos que provienen del petróleo son innegables.

En cuanto a los efectos sobre el nivel de empleo, generalmente la evidencia apoya la hipótesis de los efectos netos positivos. El último estudio sobre generación de empleo en el sector de los envases de bebidas del CRI analiza las posibles pérdidas de empleo en las industrias relacionadas con la extracción de materias primas y concluye que la cantidad de empleo que se genera en el sector del reciclaje compensa y supera las pérdidas en el sector de la extracción. El estudio de 2005 de la Comisión Europea advierte que, como el aumento del reciclaje reduciría el empleo en la extracción y producción de materiales vírgenes, el resultado sería una creación de empleo neta limitada. Estudios para otros países también atribuyen al reciclaje un efecto neto positivo. Para el estado de Carolina del Norte de Estados Unidos se estima que por cada 100 empleos creados en reciclaje, 13 empleos se pierden en extracción de materiales vírgenes y residuos sólidos (CEQ, 1997).

Lo anterior implica que, mientras la evidencia indica que el efecto neto en el nivel de empleo es generalmente positivo, las pérdidas potenciales de empleo dan cuenta de la necesidad de ayudar al sector con medidas de apoyo a los trabajadores afectados, incluyendo medidas de ingresos para períodos de salida de actividad (en el caso de las extractivas, por ejemplo) como entrenamiento y capacitación para el desarrollo de las nuevas competencias asociadas a las formas actuales de tratamiento de residuos.

Respecto a la configuración del sector y las cifras del empleo verde en España, el país 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.

La principal actividad de estas corresponde a la gestión de residuos no peligrosos (el 87% de las empresas encuestadas), lo que se corresponde con la composición de los residuos generados. El 61% de las empresas tiene entre 2 y 50 trabajadores y un 18% corresponde a empresas de un solo trabajador (autónomos) (OSE-FB, 2010).

Para estimar el empleo en el sector, la EOI 2010 computa total o parcialmente el empleo de las aperturas del Clasificador Nacional de Actividades Económicas (CNAE) Edición 2009, que se detalla a continuación:

● Actividades características: 108.335 empleos.

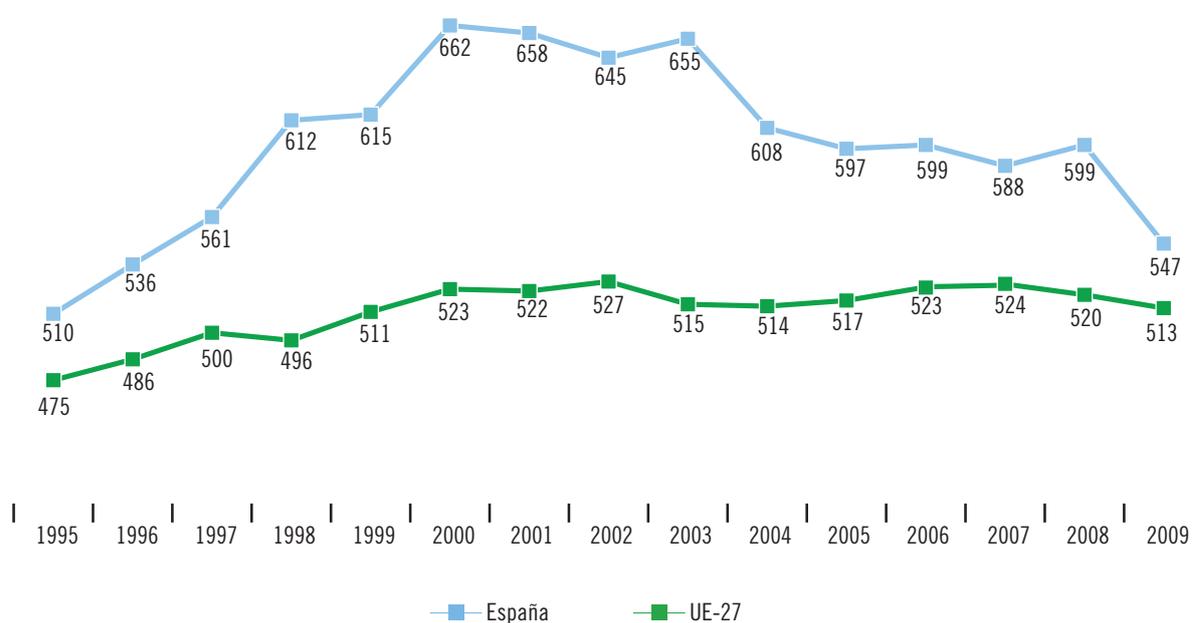
Apertura CNAE	Actividad económica
3811	Recogida de residuos no peligrosos
3812	Recogida de residuos peligrosos
3821	Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
3831	Separación y clasificación de materiales
3832	Valorización de materiales ya clasificados
3900	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos
4677	Comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho

● Actividades relacionadas: 1.692 empleos.

Apertura CNAE	Actividad económica
1711	Fabricación de pasta papelera
2211	Fabricación de neumáticos y cámaras de caucho; reconstrucción y recauchutado de neumáticos
2410	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones
2821	Fabricación de hornos y quemadores
3320	Instalación de máquinas y equipos industriales

Por parte del Observatorio de la Sostenibilidad en España y la Fundación Biodiversidad (2010) se cuenta con observaciones del empleo en el sector para 1998 y 2009. Las cifras, así como el crecimiento en el período, se presentan en la tabla 30.

Gráfico 14. Residuos municipales generados en España y en la UE-27. Kg/habitante/año



Fuente: Eurostat, 2011.

Tabla 30. El empleo en la gestión, tratamiento y reciclaje de residuos, 1998-2009

1998	2009	Variación porcentual
37.226	140.343	277%

Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España y Fundación Biodiversidad (2010).

Este importante crecimiento del empleo se da conjuntamente con la tendencia declinante de la generación de residuos per cápita en igual período. El gráfico 14 muestra la cantidad de residuos urbanos recogidos para el período 1998-2009, medidos en términos per cápita para el total del país.

En España, la cantidad de residuos municipales generados presenta una tendencia declinante en la última década. Tras alcanzar un pico de 662 kg/hab/año en 2000, la medición de 2009 fue de 547 kg/hab/año, lo que representa una disminución del 17,3% respecto del valor máximo registrado y un valor más próximo al promedio de los países de la UE-27.

Entre las causas que motivaron la disminución en la generación de residuos urbanos destaca, en primer término, la caída en los ingresos promedio de la población a consecuencia de la crisis económica mundial desatada hacia 2007. Así como el volumen y la complejidad de los residuos generados aumentan en

épocas de expansión económica debido al mayor y más sofisticado consumo, una caída de los niveles de ingresos reduce el consumo y con este disminuyen los residuos generados.

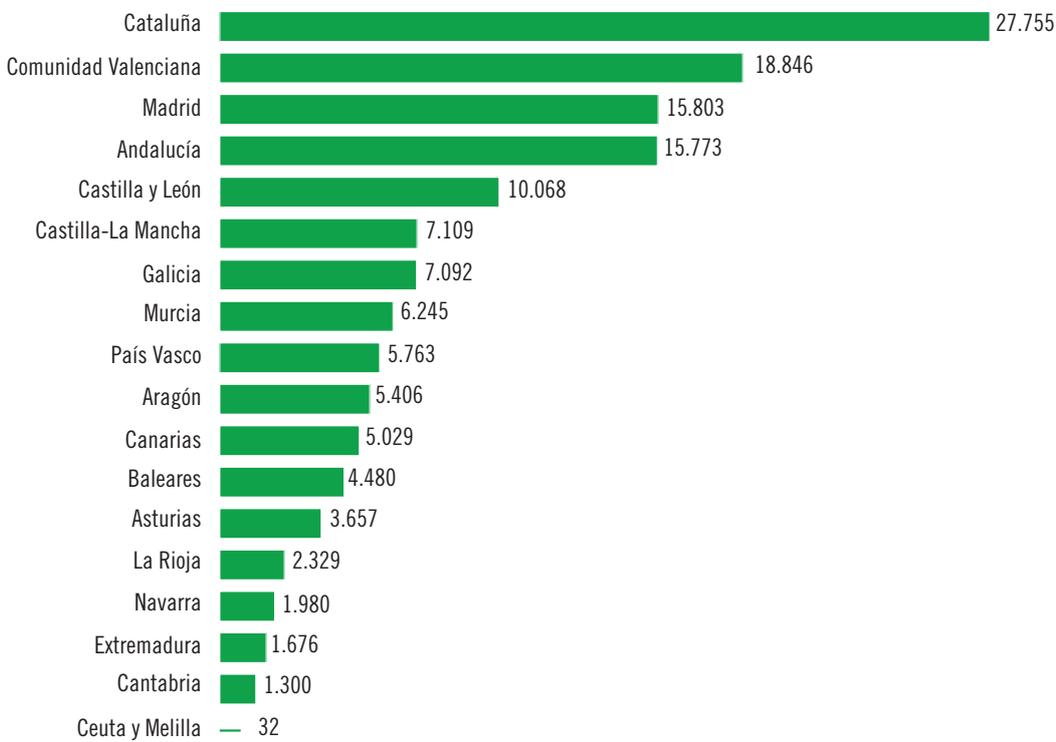
El mayor crecimiento del empleo en el sector frente a una reducción del total de residuos generados podría estar reflejando el avance y la mayor sofisticación en las formas de tratamiento, eliminación y reciclaje de los residuos.

El análisis del empleo por comunidad autónoma muestra que las cuatro mayores concentran más de la mitad del empleo. En el gráfico 15 se presenta el nivel de empleo para cada comunidad.

#### 4.5.3. Los empleos verdes en el sector de gestión de residuos en los próximos años

Según el estudio elaborado por el ISTAS, en España se podrían generar hasta 14.000 empleos si se implantara en el país un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno de envases de bebidas (SDDR). Como se analiza posteriormente, el hecho de que el estudio esté referido al mercado de envases exclusivamente, implica que hay un significativo margen de mejora en la creación de empleo si los objetivos de reciclaje de residuos urbanos se ampliaran.

Gráfico 15. Empleos en gestión de residuos por comunidad autónoma



Fuente: EOI, 2010.

El estudio analiza los impactos sobre el empleo de la implantación de un SDDR para los envases de un solo uso de bebidas de material de vidrio, latas, plástico y tetra-briks que contengan agua, refrescos, cerveza y combinados, bebidas refrescantes carbonatadas, zumos y bebidas con combinación de alcohol. Este sistema participaría por tanto de la gestión de una parte de los envases que actualmente operan los sistemas integrados de gestión (SIG) Ecoembalajes España, S.A. (Ecoembes) y Ecovidrio.

En 2010, el volumen de envases introducidos en el mercado alcanzaba los 2,73 millones de toneladas y se proyecta que serán 2,88 millones en 2014. Para ese año se estima que los envases gestionados por los SIG serán aproximadamente 1,72 millones de toneladas, de los cuales 1,16 millones podrán ser gestionados mediante el SDDR. La tabla 31 muestra la distribución de estos totales según los materiales que componen los envases.

El modelo propone una tasa general de tratamiento dentro del SDDR del 40% en 2014, formada por el tratamiento de los envases de vidrio (46,5%), plástico (22,2%), latas (49,5%) y briks (35,5%).

La hipótesis de partida es que la implantación y desarrollo del SDDR creará nuevos puestos de tra-

bajo directos e indirectos. Algunos de los principales empleos directos nuevos serán los propios de las actividades específicas de recogida y conteo, y también de transporte, junto con las relacionadas con la gestión y administración del sistema. A estos empleos se sumarán las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaria.

Los principales empleos indirectos se hallarán en el sector de construcción (líneas de conteo y tratamiento), diseño y adecuación de espacios de recogida (recogida automática) y en actividades industriales de fabricación de maquinaria (recogida automática, conteo y tratamiento para las nuevas plantas), contenedores (almacenaje), bolsas y etiquetas (recogida manual), junto con la fabricación de vehículos de transporte.

Sobre el empleo en la fabricación de nuevos vehículos cabe esperar mayores necesidades de flota. Hay que mencionar, sin embargo, la inexistencia de necesidades específicas para los vehículos necesarios (tipo container/trailer común).

Otras actividades de gestión de residuos urbanos permanecerán relativamente al margen de los efectos que el SDDR pueda producir, por ejemplo las actividades de limpieza viaria. No existen en principio

Tabla 31. Volumen de envases introducidos en el mercado en 2010 y estimación para 2014. Toneladas

	Total envases 2010	Total envases 2014	Total envases SIG 2014	Total envases SDDR 2014
Vidrio	1.537.549,74	1.648.852,63	881.971,27	766.881,36
Plástico	718.787,00	733.970,60	570.882,33	163.088,27
Latas	331.484,50	356.826,31	180.197,29	176.629,02
Briks	144.450,09	141.292,44	91.091,24	50.201,20
<b>Total</b>	<b>2.732.271,33</b>	<b>2.880.941,98</b>	<b>1.724.142,13</b>	<b>1.156.799,85</b>

Fuente: ISTAS, 2011.

Tabla 32. Resumen del empleo generado en las diversas actividades del SDDR en sus fases de implantación y funcionamiento

Sector de la actividad	Producto / servicio		Implantación	Funcionamiento
Recogida	Apoyo a máquinas automáticas			8.530 (*) + 362
	Manual			2.059 (*)
Transporte	A plantas de conteo			332
	A plantas de reciclaje			277
Tratamiento	En plantas de conteo, clasificación y tratamiento			360
	Valorización: recuperación y reciclaje			500 - 1.250
Administración, diseño y formación	Administración del sistema	Oficina/s	30 - 100	30 - 100
	Diseño	Programas informáticos de control del sistema; plantas conteo, clasificación, tratamiento; materiales de recogida	-	
	Formación		144,4	
Fabricación	Maquinaria plantas	Máquinas de conteo y clasificación	(**)	
	Maquinaria recogida	Máquinas automáticas	379 (***)	
	Vehículos transporte	Camiones	226	
Mantenimiento	Maquinaria plantas	Conteo y clasificación		12 (****)
	Maquinaria recogida	Máquinas automáticas		240 - 328
	Vehículos			2,8 (*)
Construcción	Construcción plantas		232	
	Adecuación de espacios de recogida		116	
<b>TOTAL</b>			<b>1.127,4 - 1.197,4</b>	<b>12.692,8 - 13.600,8</b>

(\*): Cálculos estimados sobre tiempo de trabajo; no implica directamente creación de empleo.

(\*\*): Contabilizados en el total de las plantillas de construcción de plantas de conteo.

(\*\*\*): Empleo cuya generación no se prevé en territorio español.

(\*\*\*\*): Contabilizados en el total de las plantillas de plantas de conteo.

(=): El empleo se mantendrá en esta fase, aunque en menor cantidad.

Fuente: ISTAS, 2011.

actividades al margen del sector (empleos indirectos) a las que pueda afectar negativamente (por pérdidas de empleo) la introducción del SDDR. Un resumen de los empleos que podrían generarse se muestra en la tabla 32.

En un sistema de estas características, el grueso del empleo generado se encuentra en la fase de fun-

cionamiento, y dentro de esta en la función de recogida. En relación a otras características del empleo generado se destaca que, por ser de vital importancia para el funcionamiento del SDDR, la necesidad del mismo permanecerá constante en el tiempo, generando empleo estable. Además, por tratarse de actividades que requieren baja cualificación, representan

Tabla 33. Proyección de empleos a crearse en la gestión de residuos en 2016

Actividad	Empleos	Titulados universitarios
Construcción de nuevas instalaciones de tratamiento	10.700	1.500
Plantas de selección, clasificación: remoción, ampliación y automatización y el tratamiento de la materia orgánica	5.000	2.000
Eficiencia energética de los servicios y análisis del ciclo de vida de procesos y productos; investigación, desarrollo y fabricación de materiales biodegradables; investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías de biorremediación, sistemas de prevención y tecnologías limpias, concienciación y educación ambiental	2.500	2.000
Otras (incluye logística de recogida de residuos, contenerización y nuevas tecnologías, tratamiento energético del RU, desarrollo y consolidación de los SIG, logística y comercialización del SDDR, recuperación de materiales y reciclaje de forma selectiva, gestión de vertederos, recuperación del paisaje y suelos contaminados, consultoría y asistencia técnica)	9.650	7.030
<b>Total</b>	<b>27.850</b>	

Fuente: ISTAS, 2011.

una oportunidad como empleos para iniciativas de inserción de colectivos con dificultades de acceso al mercado de trabajo.

Cabe aclarar que las proyecciones discutidas están referidas exclusivamente al mercado de envases, y por lo tanto hay un importante margen de mejora en la generación de empleo si se incrementan los objetivos de reciclaje globales de residuos urbanos. Un estudio de la Universidad Jaume I de Castellón ha evaluado la eficiencia de los modelos de recogida de residuos urbanos que hay en las ciudades españolas con más de 50.000 habitantes. Los resultados revelan que en el mejor de los casos se recicla el 45% del papel y el 20% de los envases metálicos o de plástico, unos porcentajes alejados de los objetivos mínimos legales. La legislación española plantea reciclar al menos el 60% del papel y cartón que se recoge en los contenedores, el 60% del vidrio, el 50% de los metales y el 22,5% del plástico. Sin embargo, este estudio indica que solo la recogida de vidrio supera el mínimo exigido (Fundación Eroski, 2011).

Otras proyecciones del empleo futuro del sector son las presentadas por la Cátedra de Ecoembes. Basándose en estudios recientes se ha proyectado el empleo directo en la gestión de los residuos urbanos hasta 2016, y señala que en la actualidad el principal nicho de empleo verde en España es precisamente la gestión de residuos, indicando igualmente previsiones de crecimiento y profesionalización.

El volumen de empleo directo a crearse hacia 2016 alcanza según estas proyecciones los 27.850 puestos de trabajo directo, distribuidos en las actividades que muestra la tabla 33. En síntesis, la distribución de los casi 28.000 empleos por nivel de

calificación sería el 31% trabajadores de menor cualificación, el 24% oficios cualificados a nivel de formación profesional y bachillerato, y el 45% titulados universitarios en diversas especialidades.

Las proyecciones cuantitativas de ISTAS y de Ecoembes resultan coincidentes con un conjunto de información de carácter cualitativo capturada por medio de encuestas a informantes clave del sector y otros estudios de campo de naturaleza pronóstica.

Un informe de 2008 del Instituto Nacional de Empleo (INEM) analiza las expectativas futuras del empleo en el sector por tipo de actividad. Aunque el estudio tiene ya cierta antigüedad y la legislación y el marco económico han cambiado durante el lapso transcurrido, algunas de las tendencias observadas en cada subsector mantienen vigencia. Se analizan seguidamente los datos estadísticos según corresponda.

En materia de **recogida de residuos** se espera un impacto moderado sobre el empleo. La introducción de nuevas tecnologías en los camiones recogedores tiende a eliminar la figura del peón de recogida. Además, se trata de un sector maduro que podría absorber sin dificultades tasas más elevadas de generación de residuos. Esta tendencia a la baja podrá ser parcialmente contrarrestada por las nuevas necesidades de mano de obra para recogida selectiva y por la creación de nuevos empleos asociados a la gestión de puntos limpios (ecoparques) que podría ser significativa.

Dentro del tratamiento de residuos, el **compostaje** presenta buenas perspectivas de creación de empleo debido al incremento de la actividad. La incidencia del compostaje aumenta hasta situarse en

el 24% del total de residuos y el número de plantas destinadas a ello también aumentó en los últimos años. El PNIR 2007-2015 continúa apostando por este tipo de infraestructuras como opción para el tratamiento de residuos. En el plan se plantea incrementar la cantidad de fracción orgánica recogida selectivamente como mínimo a 2 millones de toneladas para destinarla a instalaciones de compostaje o biometanización. La creación de nuevas empresas y de puestos de trabajo es consecuencia directa de estas actividades.

Desde una perspectiva ecológica la **incineración** (valorización energética) es uno de los métodos de tratamiento considerado de final de tubería que se sitúan al final de la jerarquía de residuos. Solo se deben valorizar energéticamente aquellos residuos que no pueden evitarse, reutilizarse ni reciclarse. El objetivo señalado es incrementar de 2,1 millones de toneladas tratados en 2006 a 2,7 millones en 2012 en este tipo de infraestructuras. Se espera que tenga un impacto de creación de empleo moderado.

El **vertedero** es otro método de final de tubería y también integra las opciones menos favorables desde el punto de vista ambiental. El objetivo señalado para el horizonte 2012 en el PNIR es eliminar en vertedero el 10-12% de los residuos urbanos generados en este tipo de infraestructuras (actualmente este porcentaje es del 52%). Las perspectivas de generación de empleo en esta actividad son negativas.

Para la **gestión de residuos peligrosos**, la ausencia de estadísticas y las heterogeneidades entre CCAA dificulta la estimación de la evolución futura del empleo. Se estima que será moderadamente positivo y estará ligado fundamentalmente a la puesta en funcionamiento de nuevas infraestructuras de tratamiento ya que, tal como señala el PNIR 2007-2015, la dotación actual de infraestructuras es insuficiente y, en algunos casos, obsoleta.

El informe de la Escuela de Organización Industrial (2010) también interroga en relación a este punto. Los entrevistados consideran que el campo del tratamiento, la inertización y la gestión de residuos peligrosos será un campo importante en un plazo de 4 a 7 años, asimismo se espera una generación sostenida media, ya que la peligrosidad del trabajo hace necesario disponer de recursos humanos muy formados y cualificados.

Por otra parte, en la actualidad España exporta para su tratamiento y eliminación parte de los residuos peligrosos que genera. Existe, por tanto,

campo para la introducción de nuevas tecnologías de tratamiento de residuos peligrosos, y una oportunidad concreta relacionada con la investigación para la aplicación de las tecnologías de plasma y otro tipo de tecnologías orientadas a la eliminación o inertización definitiva de residuos peligrosos (EOI, 2010).

En base a datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la Asociación de Gestores de Residuos Especiales (2012) informa que en España se producen por año 3 millones de toneladas de residuos peligrosos, habiéndose registrado en 2009 volúmenes de importación y exportación de 231.000 y 70.000 toneladas, respectivamente. Estas cifras han originado opiniones menos optimistas en cuanto a la generación de empleo en el sector, por considerar que en la actualidad España cuenta con sobrecapacidad para el tratamiento de estos residuos, por lo que no sería necesario incrementar el número de plantas.

#### 4.5.4. La calidad de los empleos generados en el sector sostenible y la transición justa

A partir del trabajo de campo realizado en el sector, el documento del OSE-FB (2010) informa que, según el tipo de contratación, el 98% del empleo es continuo a tiempo completo. Tan solo 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%).

Además, indica que 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 bachillerato, una titulación básica o no poseen titulación. El porcentaje de trabajadores con estudios de formación profesional (FP) asciende al 27%, mientras que solo el 17% posee estudios universitarios.

En cuanto a las necesidades formativas de los trabajadores y principales carencias de cualificación, el estudio revela que son las relacionadas con la gestión de los residuos, seguidas de 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). En cambio, materias con un claro carácter preventivo, como el ecoetiquetado, 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.

Algunas particularidades de la actividad explican que el sector sea altamente sensible a las condiciones laborales: prolongada exposición y manipulación de sustancias de desecho o tóxicas, permanencia en la vía pública, exposición al ruido, las vibraciones, etc.

En una encuesta efectuada en 2010 por el Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales a 572 trabajadores del sector de todos los niveles jerárquicos, se consultó a los trabajadores por las condiciones laborales relacionados con sus empleos. Se examinan seguidamente algunas de las conclusiones. La muestra evidenció que se trata de un sector eminentemente masculino, con un 82,9% de hombres frente a un 17,7% de mujeres, porcentaje que representa la realidad del sector. Contrariamente a los resultados aportados por OSE-FB (2010), la mayor parte de sus integrantes cuenta con algún título acreditativo de estudios reglados. Solo un 5,6% del sector no dispone de titulación reconocida. Un 82,3% de los casos se encuentra empleado con un contrato indefinido. El segundo tipo de contrato más empleado es el contrato eventual por circunstancias de la producción, con el 8,2%.

Según el 25% de los entrevistados, el principal riesgo asociado a la actividad son los accidentes de tráfico. El 22,4% considera que son los cortes y pinchazos y el 11,4% los atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos. La prevalencia de enfermedades profesionales diagnosticadas o en trámite, en el periodo en que se hicieron las entrevistas, era del 3,2% de la población ocupada en el sector.

#### 4.5.5. Consideraciones finales

Por sus impactos sociales, económicos y ambientales, las actividades de gestión, tratamiento y reciclaje de residuos son un área clave de la economía verde española. Es el sector que mayor volumen de empleo genera dentro de esta, con un número de trabajadores que osciló entre 110.000 y 140.000 ocupados en 2009.

El sector presenta importantes perspectivas para

la expansión de los empleos verdes. De las modalidades más comunes de tratamiento de residuos, el reciclaje crea más empleo por unidad de residuos tratados que las opciones de final de tubería, como el vertedero y la incineración. La evidencia empírica apoya dicha afirmación. Hay diversos datos y estudios que en todos los casos relacionan un incremento en los objetivos de reciclaje y un incremento en la generación de empleo. En especial el informe presentado por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) evalúa que si se implementara un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) de envases de bebidas en el marco del cual se tratara el 40% de los envases, en 2014 podrían crearse 14.000 puestos de trabajo. Además, gran parte de estos empleos estarían en el segmento de recogida de residuos, que es una ocupación amenazada por el avance de nuevas tecnologías en los camiones de recogida y que usualmente concentra trabajadores de baja cualificación y, por lo tanto, de difícil inserción en otras ramas productivas de la economía.

Dentro de las actividades de reciclaje de la materia orgánica, y por tanto generadoras de empleo, debe incluirse el compostaje. En España, la calidad del empleo de las plantas de compostaje es similar a otras actividades industriales, incluidas la recogida, tratamiento y clasificación de residuos. Si se generalizara la recogida selectiva de materia orgánica de los residuos urbanos se podría incrementar de forma sustancial el empleo asociado a esta actividad, tanto en la recogida como en el tratamiento de esta fracción de los residuos. Las ventajas ambientales de la producción de compost de calidad y su uso en agricultura como sustituto de fertilizantes sintéticos que provienen del petróleo son innegables.

Respecto de los efectos de sustitución de empleo debidos a la expansión de las tecnologías de tratamiento, generalmente se ha afirmado que el empleo creado supera al potencialmente destruido, arrojando un efecto neto positivo. Estudios recientes examinan la posible pérdida de empleo en las industrias relacionadas con la extracción de materias primas y concluye que la cantidad de empleo que se genera en el sector del reciclaje compensa y supera las pérdidas en otros sectores afectados, como el sector de la extracción.

Lo anterior no se contradice con la necesidad de apoyar al sector y en especial a los trabajadores que puedan ver amenazados sus puestos de trabajo. Especialmente, el entrenamiento y la capacitación para el desarrollo de nuevas tareas relativas a la gestión de los

residuos y en particular brindar capacitación en materia de 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.

Finalmente se destaca que el sector es sumamente sensible a las condiciones laborales. En España son generalmente buenas, pero el contacto con materiales de desecho, tóxicos o peligrosos, la permanencia en la vía pública y la exposición a ruidos y vibraciones a que se ven sometidos los trabajadores del sector, torna las políticas de prevención en materia de salud, seguridad e higiene de particular relevancia.

## Bibliografía

- CEQ (Council on Environmental Quality), 1997. *Environmental Quality: 25th Anniversary Report*. US Government Printing Office, Washington DC.
- Comisión Europea, 2005. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos: estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos.
- Escuela de Organización Industrial (EOI), 2010. *Green Jobs. Empleo verde en España 2010*.
- European Commission 2010. Commission Staff Working Document Accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste. <http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/Commission%20Working%20Doc.pdf>
- Eurostat 2011. Environment in the EU27 Recycling accounted for a quarter of total municipal waste treated in 2009. Eurostat Newsrelease.
- Friends of the Earth 2010. More jobs, less waste. Potential for job creation through higher rates of recycling in the UK and EU.
- Fundación Biodiversidad (FB) y Observatorio de la Sostenibilidad del Empleo (OSE), 2010. Informe *Empleo verde en una economía sostenible*.
- Fundación Eroski, 2011. *Las ciudades españolas no alcanzan el porcentaje de reciclaje en papel y envases que exige la ley*. [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/2011/02/13/198913.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2011/02/13/198913.php)
- Greenpeace España, 2004. *Situación de las basuras en España*.
- INEM, 2008. *Perfiles de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo*.
- Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, 2010. *Condiciones de trabajo y gestión preventiva en las empresas de residuos sólidos urbanos en Andalucía*.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015. <http://www.icog.es/files/PNIR3.pdf>
- PNUMA, 2011. *Towards a green economy. Pathways to sustainable development and poverty eradication*.
- PNUMA, OIT, OIE, CIS, 2008. *Empleos verdes. Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible de bajas emisiones de carbono*.
- Porter, 2002. *The economics of waste. Resources for the future*. Washington DC. ISBN 1-891853-43-0, pp 72-74.
- CCOO e ISTAS. *Estimación del empleo potencial en la implantación y desarrollo de la primera fase del sistema de SDDR*. <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=8971>

**D**urante las últimas décadas, y siguiendo los objetivos y la normativa comunitaria, España se ha constituido en promotor líder de la economía verde. A pesar de los progresos evidenciados en materia de economía y empleos verdes, el país enfrenta hoy algunos desafíos de envergadura que demandan distintos grados de actuación.

Además, la estructura productiva del país redundante en un elevado nivel de dependencia energética exterior que introduce vulnerabilidad al sistema de producción y contribuye al desequilibrio en las cuentas externas. España es actualmente de los países que más se apartan del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Protocolo de Kioto, que en el caso de España consiste en mantenerse dentro de un aumento máximo de emisiones del 15% respecto de su nivel de 1990. La tendencia al aumento en el volumen de emisiones se revirtió en parte en 2006 a través de las medidas implementadas y, a partir de 2008, como consecuencia de la grave crisis que afecta al mundo y al país.

Con el fin de corregir estas divergencias y aportar sostenibilidad al modelo de producción español, se viene implementando en el país una variedad de recursos para apoyar la producción sostenible. Estas medidas repercuten sobre el nivel y composición del empleo, ofreciendo nuevas oportunidades a la fuerza laboral, pero también presentando el desafío de las necesidades de formación profesional y el remplazo o la desaparición de puestos de trabajo en actividades que se desincentivan por su alta intensidad energética o su elevado volumen de emisiones.

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, económica, laboral y sectorial–, incluyendo los mecanismos reguladores y de planificación y de gestión. 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.

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 suman al impacto ambiental de los consumidores, incluidos los hogares. Así, para dar respuesta a estas presiones se concretan 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.

En la actual coyuntura económica y frente a los retos en materia energética y ambiental, los empleos

verdes se perfilan como una oportunidad para afrontar la creación de empleo sostenible y de calidad. Las iniciativas que se enmarcan en el concepto de empleos verdes tienen un doble objetivo: por un lado, luchar contra las amenazas ambientales protegiendo los recursos naturales para las generaciones futuras y, por otro lado, ofrecer trabajo decente en un contexto en el que millones de personas se ven excluidas del desarrollo económico y social.

Además de los empleos en sectores tradicionalmente asociados al contenido medioambiental, la transición hacia la economía verde ha dado lugar a yacimientos emergentes de empleo verde y actividades con potencial de reconversión en actividades sostenibles. Este es el caso de aquellas actividades que incorporan en sus procesos de producción o productos finales elementos de eficiencia o ahorro energético como el transporte sostenible, la construcción, la fabricación de automóviles de bajas emisiones, la producción secundaria de acero o aluminio y el cemento y el papel reciclado, entre otros.

En la medida que los sectores de la economía verde aumentan su participación y la demanda de su producción crece, un conjunto adicional de empleos se origina en otras industrias de la economía. Estos

son los empleos indirectos, que representan oportunidades de salario e ingresos. Estos empleos indirectos no necesariamente son empleos verdes.

Las exigencias crecientes de responsabilidad ambiental a las empresas hacen prever también un aumento de la demanda de servicios de gestión de residuos, que podría traducirse en un impacto sobre el empleo ambiental.

El análisis sectorial desarrollado en los apartados precedentes revela que España ya cuenta con un conjunto significativo de empleos verdes, infraestructuras desarrolladas y un tejido empresarial maduro que hacen que la continuación de medidas previas y puesta en marcha de nuevos instrumentos de planificación redundarán en una creación mucho mayor de empleos.

Sin embargo, los desafíos son enormes. Al cerrar este informe, el desempleo en el país alcanzaba 5.639.500 personas, colocando la tasa en el 24,44%, según la Encuesta de Población Activa. La recesión de la economía española, debido fundamentalmente al colapso del sector de la construcción y a la desaceleración adicional que crean las medidas de austeridad para el sector público, hace necesario revisar las cifras de empleo en todos los sectores, incluidos los verdes.

# Anexo 1

Dentro del conjunto de medidas vigentes que forman el marco para el desarrollo sostenible, y considerando el conjunto de sectores analizados en este informe, se describen a continuación las medidas que tienen un impacto en el empleo, ya sea porque en ellas se explicitan aspectos laborales como la formación profesional o porque establecen objetivos y metas físicas de producción que implican una adecuación de la fuerza laboral destinada a satisfacerla.

## **Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (2007)**

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”.

Los objetivos en materia de empleo se orientaron hacia la reducción de la temporalidad, el aumento de la oferta de trabajo de los colectivos de mayor edad y la mejora de los servicios públicos de empleo y formación.

## **Plan E (noviembre de 2008)**

Programado para el periodo 2008-2010, el plan se centró en cuatro ejes de actuación: medidas de apoyo a familias y empresas, medidas a favor del empleo, medidas de apoyo al sistema financiero y modernización de la economía.

En lo tocante al empleo, con un objetivo de crear 300.000 puestos de trabajo, se creó un fondo de 11.000 millones de euros para destinar en parte al Nuevo Fondo de Inversión Pública en el ámbito local (por un importe de 8.000 millones de euros), y en segundo lugar para financiar medidas de apoyo a sectores estratégicos.

## **Ley de Economía Sostenible (LES) (2011)**

La Ley de Economía Sostenible, del 4 de marzo de 2011, introduce una serie de reformas estructurales para crear un patrón de crecimiento capaz de conciliar 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 generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

Se centra en cinco grandes ejes: competitividad,

sostenibilidad medioambiental, normalización de la vivienda, innovación y formación profesional y fondos económicos para los nuevos sectores.

En el sistema de formación profesional (FP) la ley introduce importantes reformas. El objetivo es facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas del sistema productivo, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación de las Administraciones educativas (Cañizares, 2011).

### **Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010, Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 y Plan Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 (30 de junio de 2010)**

La Ley de Economía Sostenible determina que la política energética debe orientarse a garantizar la seguridad del suministro, la eficiencia económica y la sostenibilidad medioambiental. Fija objetivos nacionales de ahorro energético y participación de las energías renovables, establece el marco procedimental para la elaboración de una planificación integral del modelo energético, sienta las bases para la elaboración de los planes de ahorro y eficiencia energética y establece las condiciones adecuadas para la existencia de un mercado energético competitivo.

Para la redacción del PER se han realizado quince estudios generales y sectoriales que analizan en profundidad aspectos técnicos, económicos, sociales y medioambientales. Uno de esos es el *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010*, cuyo objetivo es estimar la cantidad de puestos de trabajo directos e indirectos existentes en España en los años 2015 y 2020 asociados a las fuentes de energía renovables, considerando los planes del Gobierno de impulsar la participación de las energías renovables en el futuro mix energético nacional y los posibles escenarios económicos.

En dicho estudio se muestra que los escenarios futuros son de creación neta de empleo, tanto en el caso en que se cumplan los objetivos de participación de las energías renovables determinados por el Gobierno como en el caso de que no se alcanzara a cubrir la meta propuesta (para un detalle de este estudio ver capítulo 4).

### **Real Decreto Ley 1/2012**

Dispone la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. La medida se dicta invocando la necesidad de controlar el déficit tarifario que padece el sector, sumado al hecho de que el crecimiento que las tecnologías incluidas en el régimen especial ha permitido superar con creces en 2010 los objetivos de potencia instalada previstos en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 para la tecnología eólica y en particular para las tecnologías solar termoelectrica y solar fotovoltaica (BOE, 2012).

Según estimaciones del sector, la medida afectaría a 4.500 MW eólicos, a otros 250 MW fotovoltaicos y, sobre todo, a la industria que gira en torno a esta actividad. En cambio, no se verán afectados 1.600 MW eólicos que podrán ser desarrollados por figurar inscritos en el prerregistro del Ministerio de Industria, así como 1.200 MW termosolares. En materia de empleo, el real decreto no establece ninguna medida para los 10.000 empleos que, de acuerdo a la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), este parón a la instalación de nueva potencia renovable con prima supondrá.

### **Plan Integral de Automoción (2009), Plan de Competitividad del Sector de la Automoción. Movilidad sostenible. Movele**

El Plan Integral de Automoción, aprobado por el Consejo de Ministros el 13 de febrero de 2009, es un conjunto integrado de medidas tendentes a preservar el tejido productivo nacional del sector de automoción en el segmento de vehículos ecológicos innovadores (híbridos y eléctricos) y hacerlo más competitivo.

Uno de los objetivos del plan es lograr un millón de vehículos híbridos-eléctricos para 2014 en el parque automovilístico español e impulsar en España el desarrollo de la industria que haga posible la oferta de estos vehículos.

El componente laboral, cuya aplicación es responsabilidad del Ministerio de Trabajo e Inmigración, incluye medidas de gestión de la transición laboral en el sector.

### Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación (2009-2012)

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.

El caso de la construcción es paradigmático debido al peso que se ha atribuido al sector en la crisis actual y el aumento del desempleo. Según la LES, “en España la crisis ha tenido el efecto singular de precipitar con inusitada brusquedad el ajuste del sector de la construcción que se había iniciado en 2007. Como consecuencia de ello, y de ser este un sector muy intensivo en mano de obra, se ha producido un fuerte aumento del desempleo en un lapso muy corto de tiempo”.

Esa misma ley señala en su artículo 107 que los poderes públicos deberán formular y desarrollar las políticas de su respectiva competencia al servicio de un medio urbano sostenible que favorezca, por contar con las infraestructuras, dotaciones y servicios precisos, la localización de actividades de contenido económico generadoras de empleo estable y sostenibles medioambientalmente, especialmente las que faciliten el desarrollo de la investigación científica y de nuevas tecnologías.

Cabe notar que las ratios de empleo/capital invertido son muy superiores en rehabilitación respecto de nueva construcción y sobre todo respecto de obra pública. Asimismo, la instalación de energías renovables y el uso de nuevos materiales y equipos fomentaría el despegue de tecnologías con futuro orientadas hacia el desarrollo sostenible. Todo ello requiere una atención particular a la formación y adaptación profesional de los trabajadores del sector, dotándoles, en diferentes grados y niveles profesionales, de la formación necesaria en aspectos como sistemas de aislamiento, materiales, instalación y mantenimiento de energía solar térmica y fotovoltaica, biomasa o

gestión de residuos de construcción y demolición, así como su posible reutilización, que son muy importantes en las obras de rehabilitación. Estas acciones formativas se podrían ir desarrollando con los trabajadores del sector en situación de desempleo por la caída de la actividad en nueva edificación, a través de cursos específicos impartidos por las entidades especializadas del sector y de las comunidades autónomas.

### Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) (2008-2015)

En diciembre, el Consejo de Ministros español aprobó el Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015), que tiene el objetivo de servir de guía para el desarrollo de políticas específicas que mejoren la gestión de los residuos, disminuyendo su generación e impulsando su correcto tratamiento en coordinación con las comunidades autónomas y entes locales. El plan incluye medidas que fomentan la prevención, reutilización y la implantación de recogida selectiva para incrementar la tasa de reciclado y reducir la cantidad de residuos depositados en vertederos (ISR, 2012).

El objetivo señalado para el horizonte 2009-2012 es valorizar el 50% de los residuos urbanos en este tipo de infraestructuras y prevé una inversión de 324 millones de euros. La cifra de inversiones se complementa con las aportaciones de las comunidades autónomas previstas en sus respectivos planes autonómicos de residuos.

En 2009, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) previó una dotación presupuestaria propia anual para promover actuaciones de interés general, de carácter innovador y que se consideren prioritarias para fomentar cambios en la gestión de residuos de 23 millones de euros, y de la misma forma, el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2008-2011) en su programa I+D+i incluye como líneas prioritarias la financiación de proyectos destinados a la mejora de la gestión de los residuos (ISR, 2009).

De acuerdo con el Gobierno español, este plan va a suponer una mayor eficacia en la gestión, un crecimiento del sector empresarial especializado en la gestión de residuos y, como consecuencia, creación de empleo.

### **Elementos de impulso del empleo verde, 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 tendientes 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 LES, el programa promueve actuaciones para sentar las bases de un nuevo modelo centrado en la innovación, el conocimiento y la sostenibilidad energética.

Hasta 2010, el programa había 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 re-

ciben 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.

### **Plataforma de Empleo Verde y Economía Sostenible**

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 para la innovación.

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.

## EMPLEOS VERDES PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

### El caso español

---

La economía verde ofrece enormes oportunidades de creación de empleo, muchas de las cuales ya están en marcha en la economía española. Estas abarcan desde los sectores tradicionalmente asociados con un contenido ambiental, como energías renovables o reciclaje, a otras actividades que representan yacimientos emergentes de empleo verde, como movilidad sostenible y actividades en “sectores tradicionales” con potencial de reconversión en actividades sostenibles, como la producción de cemento, acero o papel.

El objeto de este estudio es la recopilación y análisis de los datos sobre creación de empleos verdes que se han realizado por diferentes instituciones en los últimos años. Se trata tanto de datos actuales de empleo como de estudios de tendencias para algunos sectores. El estudio se realiza en un momento especialmente delicado de la economía española y este hecho se refleja en el carácter paradójico de algunas de sus conclusiones. Los sectores verdes presentan, por una parte, unos buenos resultados en los últimos años, pero el impacto de la actual crisis económica y de la modificación de políticas pueden reducir considerablemente las opciones de esta tendencia de crecimiento.

En España, la gravedad de la recesión y las medidas relacionadas con la austeridad en la actualidad hacen difícil estimar cuál va a ser el efecto de la contracción general en los sectores de la economía verde. Sin embargo, algunos estudios recientes a nivel europeo han demostrado que han aguantado mejor la recesión que otros sectores, manteniendo más empleo; por ello estarían particularmente bien situados para un futuro escenario de inversiones destinadas a la recuperación de las economías europeas.

---



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



**Sustainlabour**



Organización Internacional del Trabajo

