

*Guía de formación específica y
nuevos yacimientos de empleo para
los especialistas del sector de
Energías Renovables en Andalucía*

Informe de resultados



UNIÓN EUROPEA

Fondo Social Europeo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA Y ANDALUCÍA.....	7
1.2. ASOCIACIÓN DE PROMOTORES Y PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA (APREAN).....	14
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	16
3. OBJETIVOS.....	20
3.1. OBJETIVOS GENERALES.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	22
4.1. DESCRIPCIÓN.....	22
4.2. ÁMBITO MULTISECTORIAL DEL PROYECTO.....	23
4.3. CONTENIDOS Y TEMAS A TRATAR E INDICADORES PARA EL ANÁLISIS.....	26
4.4. UNIVERSO FUENTE DE ESTUDIO Y FUENTES DE LAS QUE SE OBTIENEN DICHS DATOS.....	29
4.5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO.....	29
4.6. ESTRUCTURA DEL CUESTIONARIO.....	32
4.7. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....	34
5. LA FORMACIÓN EN LAS EMPRESAS.....	36
5.1. LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN EN LA EMPRESA.....	36
5.2. LA FORMACIÓN COMO ESTRATEGIA COMPETITIVA EN LA EMPRESA.....	38
6. INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES: CONCEPTO Y DESCRIPCIÓN..	40
7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	51
7.1. LAS EERR EN LA UNIÓN EUROPEA.....	51
7.2. LAS EERR EN ESPAÑA.....	53
7.3. EL PAPEL DE LAS EERR EN ANDALUCÍA.....	57
8. DIAGNÓSTICO, EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES POR SECTORES.....	62
8.1. INTRODUCCIÓN.....	62
8.2. EL SECTOR EÓLICO.....	63
8.2.1. <i>Nivel de consecución de objetivos y evolución de la potencia eólica instalada en España</i>	64
8.2.2. <i>Perspectivas del sector eólico en España</i>	69
8.3. EL SECTOR HIDRÁULICO.....	73
8.3.1. <i>Evolución de la potencia hidráulica instalada en España</i>	75
8.3.2. <i>Cumplimiento de objetivos y perspectivas del sector</i>	78
8.4. EL SECTOR SOLAR FOTOVOLTAICO.....	79
8.4.1. <i>Evolución de la potencia fotovoltaica instalada en España</i>	80
8.4.2. <i>Perspectivas para el sector fotovoltaico</i>	83
8.5. EL SECTOR SOLAR TÉRMICO.....	86
8.5.1. <i>Evolución de la potencia instalada en España</i>	86
8.5.2. <i>Perspectivas del sector solar térmico</i>	90
8.6. EL SECTOR SOLAR TERMOELÉCTRICO.....	93
8.6.1. <i>Evolución, situación actual y perspectivas del sector solar termoelectrico en España y Andalucía</i>	94
8.7. ÁREA DE BIOMASA.....	97
8.7.1. <i>Nivel de consecución de objetivos y evolución de la potencia instalada en España</i>	98
8.7.2. <i>Perspectivas del sector de la Biomasa</i>	101
8.8. RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ANDALUCÍA.....	105

9. EL EMPLEO EN EL SECTOR DE LAS RENOVABLES.....	106
9.1. INTRODUCCIÓN.....	106
9.2. ANÁLISIS DEL EMPLEO EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES A NIVEL NACIONAL.....	107
9.2.1. <i>El empleo en la Energía Eólica</i>	108
9.2.2. <i>El empleo en la Energía Hidráulica</i>	109
9.2.3. <i>El empleo en la Energía Solar Fotovoltaica</i>	109
9.2.4. <i>El empleo en la Energía Solar Térmica</i>	111
9.2.5. <i>El Empleo en el Sector Termoeléctrico</i>	112
9.2.6. <i>El empleo en el Área de la Biomasa</i>	112
9.3. SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS DEL EMPLEO DE LAS EERR EN ANDALUCÍA	114
10. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS	116
10.1. ANÁLISIS SOCIODEMOGRÁFICO.....	117
10.2. LAS EERR EN ANDALUCÍA SEGÚN LOS TRABAJADORES/AS DEL SECTOR.....	120
10.3. SECTOR DE ACTIVIDAD.....	128
10.4. FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ENCUESTADOS/AS.....	129
11. ANÁLISIS DAFO	143
12. GUÍA DE PERFILES PROFESIONALES Y OCUPACIONALES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	148
12.1. ANÁLISIS SECTORIAL DE LOS PERFILES PROFESIONALES Y OCUPACIONALES ACTUALES EN EERR	
151	
12.1.1. <i>Perfiles profesionales en el Sector Eólico</i>	151
12.1.2. <i>Sector Hidráulico</i>	158
12.1.3. <i>Sector Solar Fotovoltaico</i>	161
12.1.4. <i>Sector Solar Térmico</i>	166
12.1.5. <i>Sector Termoeléctrico</i>	170
12.1.6. <i>Aprovechamiento de la Biomasa</i>	171
12.1.6. <i>Perfiles comunes en EERR</i>	176
12.1.7. <i>Profesiones no específicas del sector</i>	180
12.2. PERSPECTIVAS DE EMPLEO PARA LOS DISTINTOS PERFILES PROFESIONALES	184
13 CONCLUSIONES.....	188
14. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA.....	196
15. ANEXOS	199
15.1. ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES/AS DE LAS EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR DE LAS EERR EN ANDALUCÍA	199
15.2. ENTREVISTA DIRIGIDA A DIRECTIVOS Y CUADROS SUPERIORES DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR DE LAS EERR EN ANDALUCÍA.	204

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ámbitos de interés, contenidos y temas a tratar en la investigación.....	28
Figura 2: Variables recogidas en el cuestionario	34
Figura 3: Ventajas de las Energías Renovables	47
Figura 4: Beneficios de las Energías Renovables	49
Figura 5: Etapas de la evolución del consumo de energía	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Molinos eólicos	42
Ilustración 2: Embalse hidroeléctrico	43
Ilustración 3: Huerto solar de Aznalcóllar.....	44
Ilustración 4: Panel Solar Térmico	45
Ilustración 5: Planta de Biomasa.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Situación actual de potencia eólica instalada por comunidad autónoma	67
Tabla 3: Situación de la energía eólica en 2006.....	71
Tabla 4: Área minihidráulica en la UE (menor de 10 MW).....	74
Tabla 5: Área hidráulica (mayor de 10 MW)	74
Tabla 6: Situación de la energía hidroeléctrica en España. Año 2006	75
Tabla 7: Potencia instalada en minicentrales por CC.AA.	76
Tabla 8: Cumplimiento de los objetivos PER	78
Tabla 9: Total potencia instalada en Andalucía	81
Tabla 10: Situación a 2004 y objetivos para 2010 en sector solar térmico	87
Tabla 11: Superficie de energía solar térmica en Andalucía (m ²)	89
Tabla 12: Evolución anual de la nueva superficie a instalar para la producción de energía solar térmica según el PER.....	91
Tabla 13: Situación de las plantas termosolares en Andalucía	95
Tabla 14: Situación por provincias de proyectos termosolares	95
Tabla 15: Tecnologías de plantas termosolares en Andalucía	96
Tabla 16: Evolución anual de la nueva potencia a instalar para generación eléctrica con biomasa hasta 2010	101
Tabla 17: Resultados energéticos previstos para la producción de energía eléctrica con biomasa	102
Tabla 18: Evolución anual prevista de la capacidad térmica de la biomasa doméstica e industrial	102
Tabla 19: Objetivos PASENER y grado de cumplimiento.....	105

Tabla 20: Ratios de Generación de Empleo correspondiente al incremento de energía eólica	108
Tabla 21: Generación de empleo en energía eólica	109
Tabla 22: Perspectivas de generación de empleo para 2010.....	109
Tabla 23: Generación de empleo asociado al sector de la energía solar térmica en 2005-2010	111
Tabla 24: Generación de empleo en el área de la biomasa en personas por año	113
Tabla 25: Distribución provincial de las centrales minihidráulicas de Andalucía.....	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Balance de producción de energía eléctrica	9
Gráfico 2: Producción de energía a partir de fuentes renovables.....	10
Gráfico 3: Evolución de la producción y el consumo de energía en Andalucía.....	12
Gráfico 4: Evolución de la potencia eólica instalada en España, y situación del cumplimiento del objetivo previsto en la Planificación Sectorial de Electricidad al 2011.	65
Gráfico 5: Evolución de la potencia eólica instalada.....	66
Gráfico 6: Evolución de la Potencia en Instalaciones eólicas de Andalucía.....	68
Gráfico 7: Evolución anual de la potencia instalada y previsión según el PER 2005-2010	70
Gráfico 8: Evolución de la potencia Instalada en Andalucía.....	77
Gráfico 9: Potencia instalada en la Unión Europea	79
Gráfico 10: Evolución de la potencia anual instalada en España	82
Gráfico 11: Incrementos de la potencia fotovoltaica instalada.....	83
Gráfico 12: Desarrollo de la solar térmica en España hasta 2005.....	88
Gráfico 13: Evolución de la superficie instalada en Andalucía	88
Gráfico 14: Consumo de Biomasa en la U.E. (incluyendo Polonia).....	98
Gráfico 15: Evolución del uso térmico de la biomasa durante el periodo de vigencia del Plan de Fomento	99
Gráfico 16: Evolución del uso eléctrico de la biomasa en términos de energía primaria durante el periodo de vigencia del Plan de Fomento	99
Gráfico 17: Evolución de la potencia en instalaciones de biomasa instalada en Andalucía	100
Gráfico 18: Situación actual y perspectivas de empleo en el sector fotovoltaico	110
Gráfico 19: Distribución de los encuestados/as según sexo	118
Gráfico 20: Distribución de los encuestados según edad.....	118
Gráfico 21: Datos académicos de los encuestados/as	120
Gráfico 22: Evolución de las EERR en Andalucía según los trabajadores del sector.....	121

Gráfico 23: Evolución de los subsectores de las renovables.....	122
Gráfico 24: Cambios producidos en el sector de las renovables	124
Gráfico 25: Cambios dentro de las empresas.....	125
Gráfico 26: Tiempo de vinculación con el sector	127
Gráfico 27: Formación específica de los trabajadores/as.....	131
Gráfico 28: Tipo de formación específica.....	132
Gráfico 29: Origen de la formación	133
Gráfico 30: Formación recibida por parte de la empresa.....	134
Gráfico 31: Disposición de los trabajadores/as ante los procesos de formación	135
Gráfico 32: Razones de la necesidad de formación	136
Gráfico 33: Motivos de la falta de interés hacia los cursos de formación	137
Gráfico 34: Modalidades de los cursos	138
Gráfico 35: Perfiles profesionales demandados	140

1. Introducción

1.1. Las energías renovables en España y Andalucía

La situación de crisis ambiental que atraviesa el planeta hace necesario un cambio en los hábitos y costumbres de la sociedad en general, pues ya son varias las señales que indican que el cambio climático es un hecho.

Es conocido por todos que una de las principales causas del cambio climático son las emisiones de CO₂ y que muchas de ellas son producidas además de por fuentes difusas (menos controladas), por la generación de electricidad de forma convencional, es por ello que las Energías Renovables se están abriendo camino en la producción de energía y están comenzando poco a poco a sustituir a las energías convencionales.

Se entiende por Energías Renovables, aquellas que se obtienen de fuentes inagotables, bien por la inmensa cantidad de energía que contienen, bien porque son capaces de regenerarse por medios naturales, siendo además respetuosas con el medio ambiente. Entre éstas, y dependiendo de los recursos naturales utilizados para la generación de energía, se encuentran la energía eólica, la energía solar, la hidráulica, la biomasa, la geotérmica, la energía de las olas y de las mareas, el biogás o los biocarburantes.

Son conocidas las numerosas ventajas de las Energías Renovables frente a las convencionales, que unido a la fuerte preocupación por la problemática ambiental, han ocasionado la proliferación de políticas propicias y el desarrollo de programas de fomento de estas energías, tanto a nivel nacional como autonómico. De los cuales se puede obtener, entre otras cosas, información sobre el estado de las Energías Renovables de nuestro país.

Según datos del ***Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (PER¹)***, España mantiene un fuerte crecimiento del consumo de energía y de la intensidad energética, lo que unido a la fuerte preocupación por preservar el medio ambiente y asegurar un desarrollo sostenible, ha fomentado el desarrollo de las llamadas Energías Limpias. Por tanto el crecimiento de las fuentes renovables, responde a motivos de estrategia económica, social y medioambiental además de ser básico para cumplir los objetivos internacionales en materia medioambiental.

Este plan definió en su día unos objetivos que permitan alcanzar en 2010 el objetivo de referencia del **12%**, de acuerdo con un escenario de ahorro para la evolución energética general al que se asociaron estos objetivos.

Es cierto que hasta finales del 2004, el consumo global de energías renovables ha crecido significativamente en España, pero este aumento aún está lejos de los objetivos fijados.

Por otro lado aunque ha aumentado el consumo de energías renovables, también lo ha hecho y por encima de lo previsto el de la energía primaria y la intensidad energética, debido en gran medida al incremento de la demanda energética y del consumo de carburantes para el transporte, lo que está dificultando el cumplimiento del objetivo relativo de cobertura con recursos renovables.

En este contexto, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo presentó el ***Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*** mencionado con anterioridad, que constituye la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000- 2010 (PLAFER)² hasta ahora vigente. Con esta revisión, se trata de mantener el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010, objetivo que informa de las políticas de fomento de las energías renovables en la Unión Europea desde la aprobación del Libro Blanco en 1997, y que en España fue establecido por la Ley del Sector Eléctrico y dio lugar al mencionado

¹ Durante el resto del presente estudio, se utilizará el título completo de este plan o su abreviatura (PER), indistintamente.

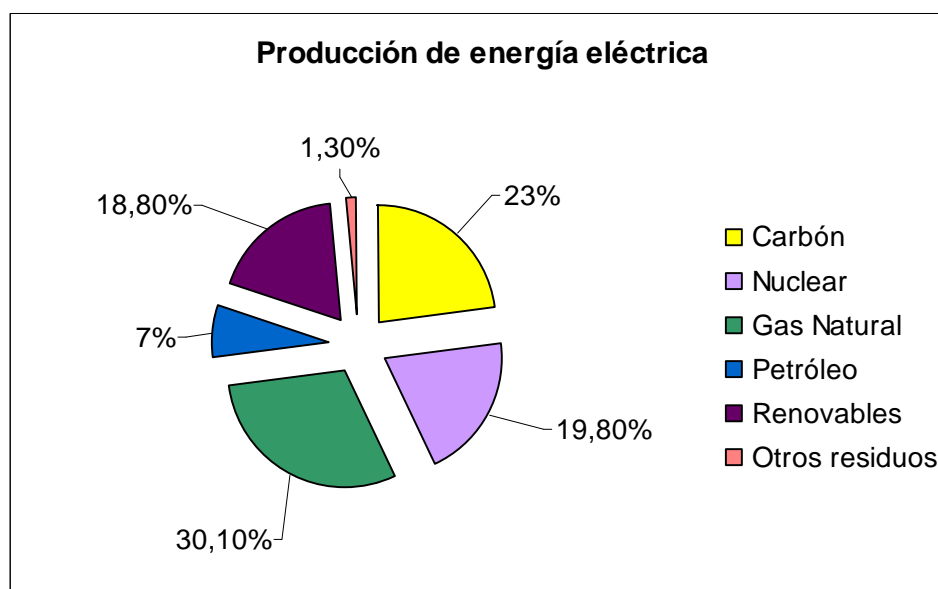
² Durante el resto del presente estudio, se utilizará el título completo de este plan o su abreviatura (PLAFER), indistintamente.

Plan de Fomento. Asimismo, este PER 2005-2010, incorpora los otros dos objetivos indicativos para el año 2010 (**29,4%** de generación eléctrica con renovables y **5,75%** de biocarburantes en transporte) adoptados con posterioridad al anterior plan.

Analizando el informe del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE, sobre el Balance energético correspondiente a 2006, podemos extraer una serie de datos relevantes sobre la aportación de las energías renovables a la producción de energía en nuestro país.

En el siguiente gráfico, puede observarse la participación de las energías renovables en la producción de energía a nivel nacional, para 2006:

Gráfico 1: Balance de producción de energía eléctrica

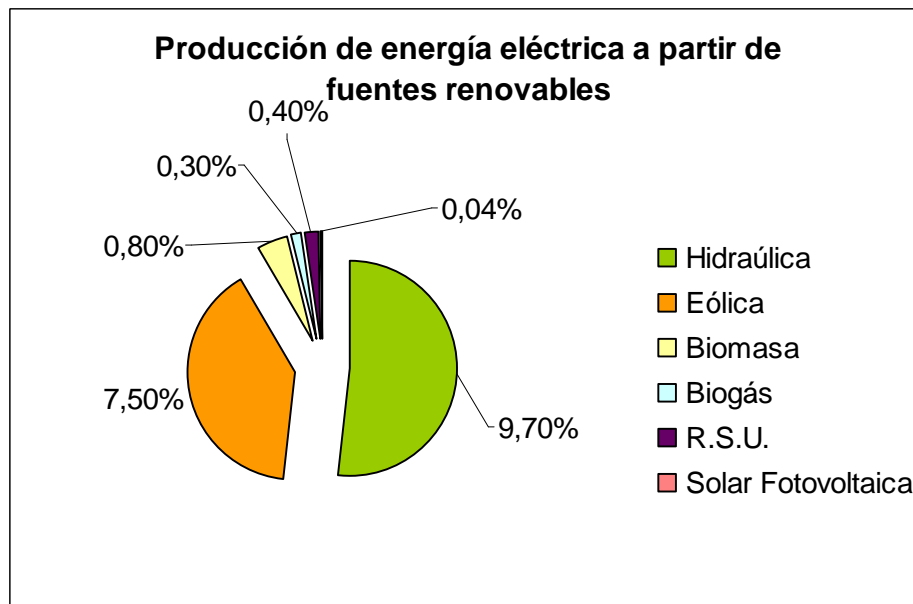


Fuente: *Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE. Datos provisionales (2006).*

Las Energías Renovables sólo supusieron un **18,8%** del total de la producción de energía eléctrica en España para 2006.

Si desglosamos la producción de las Energías Renovables un 18,8% del gráfico anterior, podemos apreciar la participación de cada una de ellas en la producción de energía eléctrica.

Gráfico 2: Producción de energía a partir de fuentes renovables



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE. Datos provisionales (2006).

Si comparamos estos datos con los de 2005, se ha producido un incremento en la producción de energía eléctrica del **2,2% procedente de fuentes renovables**. Este aumento general se ha debido concretamente al aumento de la producción en el **sector eólico e hidráulico principalmente**.

Aunque aún no se ha hecho público el Balance Energético de 2007, el Ministerio de Industria y Comercio, ha adelantado que para este año las EERR³ han sido las responsables del **19,8% de la producción eléctrica**. Durante este año, las fuentes de energía renovable han representado el 7% del consumo de energía primaria, lo que supone un 0,5% más que en 2006. Un dato relevante para 2007 es que la generación de electricidad a partir de fuentes renovables, superó a las de origen nuclear.

Según los datos avanzados por el IDAE, destaca para 2007 el aumento protagonizado por la energía eólica, la solar fotovoltaica y los biocarburantes.

³ EERR: Energías Renovables, se utilizará la expresión abreviada a lo largo del presente estudio.

Aunque es cierto que la participación de las fuentes renovables en la producción de energía va en aumento en España, aún estamos lejos de cumplir los objetivos propuestos por el PER para el 2010, lo que implica un necesario aumento de la producción procedente de fuentes renovables, que derivará en un aumento de las instalaciones e inevitablemente en un aumento de los puestos de trabajo en este sector.

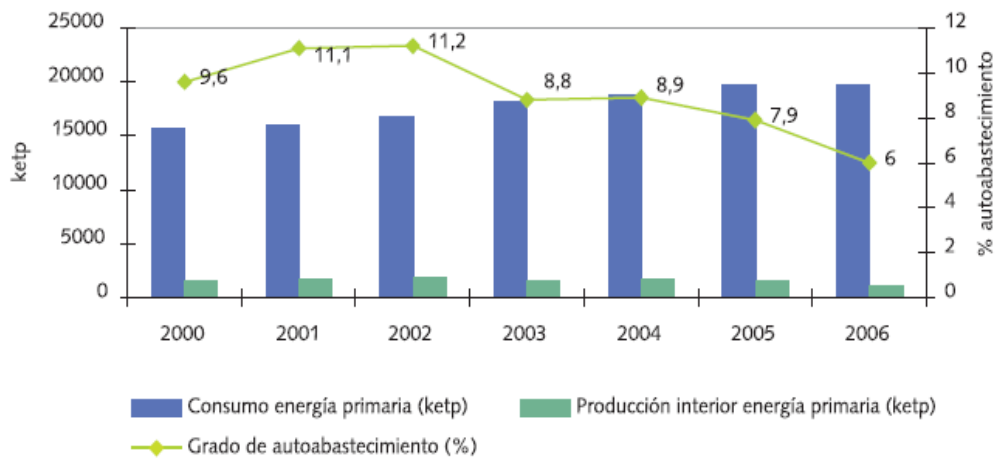
Este crecimiento esperado conllevará además de lo expuesto anteriormente la necesidad de avanzar en el estudio de este campo de las renovables que comienza a despegar con fuerza en nuestro país, para lograr que el sector sea cada vez más especializado y competitivo produciéndose en consecuencia mejoras en los servicios.

Con todo esto se quiere dejar constancia de la existencia de actuaciones a nivel nacional relacionadas con la implantación y el progreso en las Energías Renovables, pero también de la necesidad de seguir avanzando en este terreno. El presente estudio y el realizado durante el año 2006-2007 por APREAN son ejemplos de ello.

Pasando al espacio que nos atañe, Andalucía ha experimentado como el resto de España un aumento en la demanda energética, compartiendo también con el resto de Comunidades Autónomas, la escasez de recursos energéticos de fuentes tradicionales, lo que la obliga a importar gran parte de la energía para cubrir la demanda existente.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la evolución en la demanda de energía a la que se hacía mención anteriormente, que queda reflejada a través del aumento en la producción y el consumo.

Gráfico 3: Evolución de la producción y el consumo de energía en Andalucía



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

La producción para el consumo interior de Andalucía entonces, depende fundamentalmente de las energías renovables, cuyo aprovechamiento ha experimentado un crecimiento del **16,4% para el periodo 2000-2006**.

Es por ello, que desde el gobierno de Andalucía se está dando un impulso a este tipo de energías y a un modelo energético más respetuoso con el medio ambiente.

En este contexto en Andalucía, conscientes de que el empeoramiento ambiental que sufre nuestra Comunidad y el aumento de emisiones de gases efecto invernadero no son compatibles con el desarrollo sostenible y el crecimiento económico, se aprueba el **Plan Energético de Andalucía 2003-2006 (PLEAN)**⁴, que apuesta por nuevos modos de intervención en la planificación eléctrica, bajo premisas de sostenibilidad, racionalización de la demanda y el respeto al medio ambiente. En este documento queda además patente como la demanda de energía va en aumento en los últimos años en nuestra comunidad y como es necesario continuar trabajando en la sostenibilidad energética.

⁴ Se utilizará a lo largo del documento el título completo de este plan o su abreviatura (PLEAN) indistintamente, del mismo modo par el resto de planes

En la misma línea y para dar continuidad al *PLEAN 2003-2006*, aparece el **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013)**⁵ en vigencia actualmente.

Los objetivos o finalidades principales de este Plan son:

- Acompañar el crecimiento económico con la cohesión social, la protección del patrimonio cultural y natural, sin provocar desequilibrios en los ecosistemas.
- Potenciar un nuevo modelo energético donde las EERR sean protagonistas.

Pero además este Plan recoge entre sus objetivos específicos el de priorizar el uso de las energías renovables, de forma que para 2013 el **15%** de la energía producida en Andalucía provenga de fuentes renovables.

Este es uno de los motivos por el que las Energías Renovables tienen un marcado papel dentro de este plan, además de por su carácter sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Pero no sólo es destacable de este plan, la relevancia de estas fuentes alternativas, sino también la industria energética de las energías renovables, por ser una industria **estratégica tanto a nivel social como económico**.

De esta forma, la Asociación de Promotores y Productores de Energías Renovables en Andalucía (APREAN)⁶ conocedora de la relevancia que están adquiriendo las Energías Renovables y de la importancia de progresar en este campo y ofrecer unos servicios cada vez de mayor calidad, realiza por segundo año consecutivo un estudio sobre la cualificación y mejoras necesarias en el ámbito de las Energías Renovables, además de ahondar en las nuevas posibilidades de empleo de este sector, titulado **Guía de formación específica y nuevos yacimientos de empleo para los especialistas del sector de Energías Renovables en Andalucía**.

⁵ Se utilizará a lo largo del documento el título completo de este plan o su abreviatura (PASENER) indistintamente, del mismo modo par el resto de planes.

⁶ Durante el documento se utilizará, tanto el nombre completo de la asociación como su abreviatura.

1.2. Asociación de promotores y productores de energías renovables en Andalucía (APREAN)

La Asociación de Promotores y Productores de Energías Renovables de Andalucía (APREAN renovables), surge el 7 de mayo de 2003, como La Asociación de Promotores y Productores de **Energía Eólica** de Andalucía. Es miembro de la Asociación Empresarial Eólica (AEE). Tiene personalidad jurídica propia, no tiene ánimo de lucro. Se constituye de conformidad con lo dispuesto en el artículo 22º de la CE, la Ley Orgánica 1/2002, de 22 de marzo Reguladora del Derecho de Asociación.

Esta asociación, tiene como objetivo principal el de coordinar las actuaciones de interés general del sector de las energías renovables en Andalucía, actuando como interlocutor del mismo ante la Administración Central, Autonómica y Local y ante cualquier organismo público o privado. Además ha apoyado la implantación y el desarrollo del Plan Energético de Andalucía 2003-2006, con proyección al 2010 y su continuidad con el posterior Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013. Por último también es destacable su presente implicación en llevar a buen fin las modificaciones oportunas del RD 661/2007, de 25 de mayo, que regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Ya desde 2007, nace en APREAN, la necesidad de abarcar además de a la Energía Eólica al resto de Energías Renovables presentes en Andalucía, es por ello que a principios de 2008 culminó el proceso de formación de APREAN renovables, aprobándose por consenso sus estatutos. De esta forma APREAN renovables pasa a convertirse en 2008 en la patronal de las Energías Renovables de Andalucía, de la que hasta el momento carecía este sector en dicha Comunidad Autónoma.

Con este hecho, APREAN renovables quiere convertirse en un referente en el sector y modelo a seguir por otras Comunidades Autónomas. Pero no sólo por este motivo sino también por el camino que ha emprendido apostando por la investigación y la profundización en el mayor conocimiento del sector de las Energías Renovables en Andalucía, como demuestra el presente estudio y el realizado el año pasado.

Antes de pasar a APREAN renovables, la patronal estaba compuesta por 48 empresas del ámbito regional, nacional e internacional, que suponían más del 90% de la actividad eólica de Andalucía, pero desde que se constituye como la patronal de EERR en Andalucía se han incorporado 14 empresas más, lo que hace que en la actualidad el número de asociados a APREAN renovables sea de 62.

2. Justificación del estudio

La preocupación por el cambio climático y la contaminación de nuestro planeta son temas que día a día están cobrando mayor importancia, pues la sociedad actual cada vez es más consciente de estas realidades y empieza a actuar en consecuencia.

Las energías renovables se presentan como la solución a una de las principales causas de la problemática ambiental a la que se hacía referencia anteriormente, las emisiones de gases de efecto invernadero. Este tipo de energías, tienen numerosas ventajas sobre las convencionales, se generan continuamente, son inagotables y además respetuosas con el medio ambiente. Las energías alternativas se presentan como la energía del futuro pues si algo tienen las convencionales, además de contaminar es que son finitas y quedan ya pocas reservas en el planeta, con lo que las energías renovables se están posicionando como el mejor sistema para el suministro de energía.

La situación geográfica de Andalucía y sus condiciones ambientales la convierten en una región especialmente apta para el desarrollo de las energías limpias y le auguran un excelente futuro en este sector.

A estas magníficas condiciones descritas se une el gran impulso que desde la Administración Andaluza se está dando al desarrollo de estas tecnologías, prueba de ello es el **Plan Energético de Andalucía 2003-2006**, y el **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013**, el cual se encuentra en vigencia en la actualidad, y que está sirviendo de instrumento para orientar las políticas energéticas sectoriales en materia de Energías Renovables.

Es por ello que se hace imprescindible seguir avanzando en el estudio y la innovación de este campo, de forma que cada vez sea más fácil ir reduciendo la dependencia de las energías convencionales.

APREAN renovables es consciente de esta necesidad de seguir progresando en el estudio de las energías renovables, en el período 2006-2007 realiza un ***Estudio de detección de necesidades formativas vinculadas al desarrollo tecnológico e innovación en el sector eólico andaluz*** mediante la Orden de 31 de julio de 2006, para la concesión de subvenciones públicas destinadas a la realización de acciones complementarias y de acompañamiento a la formación continua en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía y regida por la Consejería de Empleo.

De este estudio entre otras, se extraen conclusiones relacionadas con la formación continua y específica en el sector de la Energía Eólica en Andalucía. APREAN, que a principios de 2008 ha pasado a ser APREAN renovables, hace extensibles estas conclusiones a todas las energías renovables y considera relevante e innovador a la vez que necesario, la elaboración de la presente ***Guía de formación específica y de nuevos yacimientos de empleo para los especialistas del sector de las Energías Renovables en Andalucía.***

Algunas de las conclusiones que se han extraído del anterior estudio, relacionadas con la formación pueden leerse a continuación:

- Consciencia por parte de los altos cargos, directivos/as y empelados/as de la importancia de la formación como instrumento para colocarlos a la cabeza del sector y además consideran necesaria que ésta exista en la empresa.
- El creciente incremento del sector eólico, hace necesario un continuo reciclaje en la formación profesional eje importante y prioritario dentro de las empresas, lo que se convertirá en un factor de gran importancia para mejorar los actuales niveles de competitividad y liderazgo de Andalucía en cuanto a energía eólica en el ámbito nacional e internacional, por lo cual ésta debe situarse en lugar prioritario dentro de la empresa.

- Los empleados/as de las empresas eólicas se muestran muy receptivos a la inclusión de cursos de formación en sus empresas.

Estas conclusiones se convierten para APREAN renovables en **justificaciones claves** para realizar la presente *Guía de formación específica y nuevos yacimientos de empleo para los especialistas del sector de las renovables en Andalucía*, pues manifiestan, además de la importancia de la formación y la escasez de la misma en el sector, un escenario positivo para desarrollar actuaciones de este tipo, pues los integrantes de este sector se muestran receptivos ante las posibles intervenciones relacionadas con la formación.

Siendo consecuentes con el estudio realizado durante el pasado año, APREAN renovables promueve junto con la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, un programa de formación sectorial para el curso 2008.

Este programa se ha diseñado pensando en las necesidades de formación detectadas en Andalucía y versan sobre diferentes temas: la energía eólica, solar y la biomasa, generación de energía y mercado eléctrico y habilidades directivas y de negociación.

Además de las conclusiones relacionadas con la formación específica, de este estudio anterior también puede extraerse que el sector de las energías renovables se perfila como un sector fuerte a nivel económico, que genera además un elevado número de puestos de trabajo. Al mismo tiempo es un sector imprescindible pues la sociedad actual necesita de un sistema energético que garantice el suministro de energía y hoy en día necesariamente debe ser un sistema con las características de las energías renovables, respetuoso con el medio ambiente y que ayude a mitigar los efectos del cambio climático.

Asimismo el sector de las renovables es un claro ejemplo de la posibilidad de integrar crecimiento económico y protección del medio ambiente, siguiendo la línea de un modelo de Desarrollo Sostenible y centrándose principalmente en las zonas rurales, áreas generalmente más desfavorecidas en el ámbito laboral, con lo que se está

convirtiéndose en un motor de desarrollo económico para estas regiones y en particular para Andalucía que presenta unas condiciones excelentes para el desarrollo de este sector, además de ser un generador claro de empleo, como se verá más adelante⁷.

La presente guía pretende dar respuesta a las necesidades formativas detectadas en el estudio realizado por APREAN en el período 2006-2007, anteriormente mencionado y darle continuidad al mismo como ya se ha comentado. Pero además será una herramienta para detectar **nuevos yacimientos de empleo** relacionados con este sector, puesto que el fuerte crecimiento que están experimentando las Energías Renovables se está traduciendo en una necesidad de mayor especialización y formación de los profesionales de este campo y de nuevos perfiles profesionales que aún no se han detectado.

Uno de los resultados de especial trascendencia que podrá extraerse del presente estudio serán las carencias que está sufriendo el sector en relación a determinados perfiles profesionales dentro de este ámbito, es decir, los puestos que están aún sin cubrir y que se convertirán en los nuevos empleos de que se hablaba con anterioridad.

⁷ Apartado 9 del presente documento, página 105.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

La presente “Guía de formación específica y nuevos yacimientos de empleo para los especialistas del sector de las Energías Renovables en Andalucía” va encaminada a la consecución de los objetivos generales que se aúnan desde un análisis de conjunción entre la actividad económica y laboral.

Los objetivos del este estudio son los siguientes:

- Identificar las necesidades de formación específicas vinculadas a los especialistas del sector de las energías renovables andaluz, del que se derive la propuesta de una guía de formación específica con el fin de conseguir unos profesionales especializados, suficientemente cualificados y que, al mismo tiempo, desembocará en un aumento de la productividad de las empresas vinculadas a este sector.
- Conocer el rumbo hacia el que se dirigen las nuevas tecnologías, la innovación y la cualificación profesional para analizar la posibilidad de generación de nuevos yacimientos de empleo.

3.2. Objetivos específicos

Para abordar estos fines se considera necesaria la obtención de una serie de **objetivos específicos o instrumentales** como:

- Evaluar la importancia de conseguir una cualificación profesional asociada y actualizada, en el desarrollo del ámbito de las energías renovables y predecir necesidades y tendencias futuras en el sector.

- Reconocer las carencias formativas relacionadas con el desarrollo de las ocupaciones vinculadas a la actividad productiva debido a la incidencia de tecnologías innovadoras, nuevos procesos de trabajo y políticas medioambientales.
- Comprobar que la selección de las ocupaciones y su denominación, así como la de los sectores y actividades de trabajo relacionadas con el sector de las renovables propuesto, corresponde a la realidad del mercado laboral.
- Analizar si dichos perfiles u ocupaciones se encuentran verdaderamente dentro de este sector y elaborar una ficha descriptiva con cada una de ellas.
- Crear un dossier donde aparezcan recogidos todos los perfiles identificados, así como las características de todos ellos. De forma que sea un instrumento orientativo tanto para los profesionales que actualmente se dedican a las EERR (Energías Renovables), como para los futuros.
- Identificar la formación óptima en cada uno de los puestos ocupados por los especialistas de los distintos subsectores de las energías renovables.
- Detectar las “fórmulas formativas” para cubrir las necesidades detectadas y a partir de ellas valorar la incorporación en el mercado laboral de nuevos yacimientos de empleo para su incorporación en la guía de formación.
- Detectar otros ámbitos relacionados con el sector y diferentes a los ya analizados.
- Fomentar la capacidad empresarial y emprendedora, para dar lugar a actuaciones de generación de autoempleo, mediante nuevas actividades y labores relacionadas con el sector energético

4. Aspectos metodológicos

4.1. Descripción

La metodología del presente proyecto se ha enfocado de forma tal que pueda dar respuesta a los objetivos perseguidos. De esta forma se ha considerado imprescindible basarla en dos pilares fundamentales, **la búsqueda y recopilación bibliográfica y un intenso trabajo de campo.**

- **Búsqueda y recopilación de bibliografía:** el primer paso antes de iniciar el estudio ha consistido en una detallada tarea de búsqueda, recopilación y posterior análisis de toda la documentación existente sobre estudios, libros y artículos referentes a las energías renovables, prestando especial interés a todos aquéllos que hacen mayor hincapié a este sector en la comunidad andaluza.

Esta labor de búsqueda y análisis ha servido para desarrollar el marco teórico de la presente guía de formación y profundizar en el sector de las energías renovables y las necesidades de formación específica para sus profesionales, además de los nuevos yacimientos de empleo, que están surgiendo debido al auge que experimenta este campo.

El marco teórico es por tanto básico para situar el presente trabajo y clarificar todos los conceptos que lo engloban.

- **Trabajo de campo:** es el complemento perfecto al marco teórico y lo que verdaderamente proporciona al estudio un valor real.

El trabajo de campo se ha basado por un lado en la realización de **entrevistas en profundidad** a actores claves del sector de las energías renovables, es

decir, tanto directores como trabajadores/as, de altos cuadros de cada uno de los tipos de Energía Renovable que enmarca el estudio.

Estas entrevistas aportan la visión del sector por las personas que mejor lo conocen y han servido para obtener la información necesaria y hacer más eficaces las posteriores **encuestas**, a los trabajadores/as, el segundo de los pilares en los que se basa el trabajo de campo.

Las encuestas se han realizado a una muestra representativa de los trabajadores/as que componen las empresas que conforman el sector de las EERR en Andalucía entre las que se encuentran las asociadas a APREAN renovables, considerando que estuviesen presentes todos los sectores y todos los niveles.⁸

4.2. *Ámbito multisectorial del proyecto*

La demanda de energía es cada vez mayor en España, pero es ya notable el cambio que se está produciendo en las formas de suministro y obtención de la misma. Se ha pasado de depender exclusivamente de los combustibles fósiles a obtener energía de recursos renovables como el sol, el viento, la fuerza del agua...y uno de los principales motivos de este cambio es sin duda la necesidad de preservar el medio ambiente.

En 1998, las fuentes renovables suponían un 6,3% de consumo de energía en España, según el Plan de Fomento de las Energías Renovables. Este Plan se revisa mediante el Plan de Energías Renovables de España 2005-2010 que se propone aumentar esta proporción hasta el **12,1%** para 2010, entre otros objetivos como son alcanzar un 30,3% de generación eléctrica con renovables y el 5,83% de biocarburantes en transportes.

⁸ Aunque el estudio incluye a la energía minihidráulica dentro del conjunto de las energías renovables, hay que decir que este sector no es relevante en Andalucía por lo que no se han obtenido respuestas del mismo

Para alcanzar estos objetivos, el Plan cuenta con los siguientes tipos de energías renovables:

- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Solar Térmico
- Solar Termoeléctrica
- Minihidráulica
- Biomasa
 - Centrales de biomasa
 - Co-combustión
- R.U.
- Biogás

Lo que refleja el marcado carácter multisectorial de las Energías Renovables, donde confluyen profesionales y técnicos de numerosos ámbitos.

Este Plan reporta una serie de beneficios como son la diversificación energética, la preservación del medio ambiente, a los que se suman distintos beneficios socioeconómicos. Es en estos últimos en los que quiere centrarse el estudio y más concretamente en las previsiones de empleo generadas por el sector de las renovables.

La puesta en marcha del PER 2005-2010, reporta beneficios económicos de diversa índole:

- aportar estabilidad a nuestra economía
- reducir el déficit comercial
- mejora y modernización del tejido industrial, generación de empleo
- y contribución al desarrollo regional

Pasando al tejido industrial, en España y según datos del IDAE hay registradas 1.300 empresas, que desenvuelven su actividad en diferentes actividades relacionadas con el sector de las renovables. En este sentido, las áreas que cuentan con un mayor número de empresas son la **energía eólica, la solar fotovoltaica, y la solar térmica de baja temperatura.**

En relación al mercado laboral, el crecimiento previsto en el presente Plan para estas fuentes de energía supondrá un incremento importante de la actividad empresarial relacionada con ellas.

Tomando como referencia estimaciones realizadas en el ámbito europeo durante los últimos años, las estimaciones sobre el crecimiento de empleo varían en función de la tecnología analizada y de la metodología utilizada.

De forma general parece aceptado que las Energías Renovables contribuyen a la generación de empleo y que la mayoría de la veces lo hacen en zonas con escasez de oportunidades laborales. De todas formas no resulta fácil prever valores netos de generación de empleo en relación con las inversiones futuras en Energías Renovables.

Para finalizar con esta reflexión sobre los beneficios socioeconómicos, aunque arriba se indicaba lo complejo de realizar una valoración neta de puestos de trabajo generados, se quiere hacer referencia a la estimación que realiza el PER 2005-2010, que viene siendo de unos 100.000 empleos netos durante este período.

Como se ha destacado anteriormente el sector de las renovables es intrínsecamente multisectorial, es por ello que es necesario hacer hincapié en varias medidas y profesiones que conforman este sector. Especialmente en los que tienen mayor representación: Energía Eólica, Solar Térmica y Fotovoltaica, Minihidráulica y Aprovechamiento de la Biomasa.

Es destacable que las competencias profesionales de los trabajadores/as de este sector se caracterizan por su alta especialización en las tecnologías propias de la generación de la energía. Para la detección y posterior implantación de las medidas destinadas a favorecer la mejora de las competencias profesionales, en el marco de nuestro proyecto, se incide en un amplio abanico de perfiles profesionales que desarrollan su labor en este campo, sobre los que se ha realizado un análisis exhaustivo de las competencias profesionales que desarrollan. De éste se han extraído las necesidades de formación específica que necesita el sector y los nuevos yacimientos de empleo que se están generando.

4.3. Contenidos y temas a tratar e indicadores para el análisis

El **sector de las Energías Renovables en Andalucía**, recoge en sí mismo todas las características de las empresas que lo constituyen, de forma que las necesidades formativas del sector y la demanda de profesionales, son las que se detectan en sus empresas. De esta forma se debe tomar como referencia global de este estudio la aproximación a los rasgos y tendencias más recientes en la evolución macro y macroeconómica y política relativa a esta actividad. Así se quedan reconocidas las bases estructurales en las que se desenvuelve y configura el comportamiento del mercado de trabajo y, de forma más específica, los requerimientos de cualificación profesional en este sector en Andalucía.

Para realizar el análisis de empleo se atiende a dos variables de forma simultánea, por un lado, la ocupación laboral (volumen y características de las personas que desarrollan su actividad profesional en el sector de las renovables) y los requerimientos de trabajo y cualificación por parte de las empresas vinculadas a este sector. De esta manera se puede hacer una valoración de los nuevos yacimientos de empleo posibles que se pueden generar en el sector de las energías renovables.

La cualificación profesional, se entiende como la capacidad para el trabajo relacionada con la persona. Integrada ésta, por una competencia técnica (elementos científicos y conocimientos específicos de la profesión) y una competencia social (intereses, valores, comportamientos en la estructura social del puesto de trabajo). Todo lo cual lleva a vincularlas muy estrechamente a aspectos tan diversos como el sistema educativo, el entorno empresarial, las infraestructuras tecnológicas, el entorno legal del sector energético alternativo, etc. Por tanto es necesaria la existencia de un instrumento o herramienta, en este caso una guía, a disposición de todos los especialistas del sector en el que se sinteticen todos estos aspectos.

Resulta positivo el diseño de una guía de las características de la presente, en función de la interpretación de la oferta formativa existente y de las carencias que presenta el sector de las Energías Renovables. De forma que conduzca a los integrantes de éste de los que depende en gran medida la formación, junto con las instituciones públicas, a detectar las disfuncionalidades entre las competencias profesionales existentes y las requeridas, así como la existencia de una estrategia formativa específica y óptima para este sector.

Los métodos de investigación deben tener en cuenta la especificidad del tipo de necesidades que se están considerando, para que identifiquen la opinión de expertos, la percepción de los trabajadores y trabajadoras y de los empresarios, que se puedan establecer comparaciones entre grupos de las mismas características, etc. Este proceso, de identificación se denomina *“diagnóstico de prospección del mercado profesional y detección de necesidades formativas”*, que se puede definir como un sistema de investigación que detecta y evalúa la evolución en el empleo y las necesidades de cualificación demandadas por la estructura socio-productiva de un sector económico concreto o de una empresa.

La realización de este trabajo, supone anticiparse a las necesidades latentes, para aportar racionalidad a los procesos involucrados en las relaciones laborales y en la planificación de la oferta formativa dirigida a los profesionales de las Energías Renovables en Andalucía, de la que se podrá extraer datos para la generación de la **guía de formación** que supondrá el aporte de notables beneficios a los especialistas y un listado de posibles nuevos yacimientos de empleo en el sector.

La siguiente figura muestra los ámbitos de interés, contenidos y temas que se consideran imprescindibles atender en el proceso de investigación que tratamos.

Figura 1: Ámbitos de interés, contenidos y temas a tratar en la investigación

Preguntas claves	Ámbitos de interés	Respuesta
Significación del sector en el marco económico de Andalucía	Análisis del escenario sectorial. Prospección del mercado laboral, aparición de nuevos empleos	Caracterización y descripción: - el sector de energías renovables dentro de la región - los subsectores que abarca
Importancia de las nuevas tecnologías y la cualificación en el desarrollo del sector		Evolución y tendencia. Concreción de la ocupación actual, de su potencial generador de empleo e importancia relativa de la cualificación como variable condicionante.
Viabilidad de una mejora de la formación en el sector renovables en Andalucía	Estructura formativa. Detección de necesidades formativas específicas	Oferta formativa existente en el sector de las energías renovables en Andalucía
Papel estratégico de la mejora de la formación en la evolución del sector		Identificación del grado de sensibilización por la estrategia de mejora de la formación. Obstáculos.
Formación óptima en el proceso productivo de generación de energía renovable		Concreción de necesidades formativas específicas en el sector de energías renovables andaluz
Fórmulas para cubrir las necesidades detectadas	Respuesta Formativa	Elaboración del Plan Estratégico de Formación Específica dirigida al sector renovable en Andalucía

4.4. Universo fuente de estudio y fuentes de las que se obtienen dichos datos

Nº de empresas: 75.

Aunque el número de empresas de Energías Renovables que operan en Andalucía registradas según el IDAE, supera a las 75, el estudio se centra en las pertenecientes a APREAN.

Nº de Trabajadores/as: 300 aproximadamente⁹

Tras realizar un análisis de las empresas pertenecientes al sector de las renovables en Andalucía y el número de trabajadores/as que las componen se ha considerado que, 300 es el número adecuado de trabajadores y trabajadoras a las que se debe entrevistar y realizar los cuestionarios para obtener unos resultados significativos y relevantes de los cuales se pueda extraer la información necesaria para la **guía de formación específica y nuevos yacimientos de empleo** que se pretende.

En esta muestra se considerarán las características laborales y socio-profesionales (categoría laboral, formación, etc.), así como a su desagregación por género.

4.5. Descripción de la metodología seguida en el estudio

Toda la metodología del estudio se ha enfocado a conseguir los objetivos del mismo y los pasos para ello se describen a continuación:

1. Búsqueda, recopilación y análisis de información de fuentes afines con el objetivo del estudio: la creación de una **guía de formación específica y nuevos yacimientos de empleo en el sector de las energías renovables**.

⁹ Se adjunta el modelo de la entrevista y la encuesta realizada en el anexo I página 198

2. Confección de una entrevista destinada a los actores clave de este sector para elaborar posteriormente un cuestionario eficiente para los trabajadores y trabajadoras del sector y para obtener una opinión desde todos los puntos de vista de forma que se pueda redactar un documento que dé respuesta a todas las necesidades detectadas.
3. Elaboración de un cuestionario dirigido a los trabajadores y trabajadoras del sector de las renovables para conocer su percepción sobre el sector en el que trabajan y su grado de especialización en el mismo.
4. Trabajo de campo, compuesto de:
 - Entrevistas a actores claves del sector
 - Encuestas a trabajadores y trabajadoras, vía telefónica y on - line.
5. Creación de una base de datos que recoja la información obtenida con los cuestionarios. Extracción de los datos y diseño de tablas y gráficas con los más relevantes, y su consecuente análisis
6. Redacción del informe basado en la encuesta y entrevistas realizadas y apoyado por el análisis de la bibliografía recopilada. En este informe se exponen los resultados obtenidos a través de los y las profesionales del sector.
7. Con el análisis de los resultados y el diagnóstico realizado en el informe se procederá a un análisis DAFO, para detectar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en el sector. El análisis DAFO es una herramienta estratégica para conocer la situación real en la que se encuentra el sector de las renovables.
8. El estudio minucioso de todos los apartados anteriores es la base para redactar las conclusiones sobre la situación de las Energías Renovables en Andalucía y cuáles son las áreas donde podrían generarse nuevos yacimientos de empleo.

9. Por último se elaborará un plan de acción para dar respuesta a las necesidades detectadas y a los objetivos perseguidos por el proyecto.

La consecución de la información necesaria se ha llevado a cabo a través de técnicas cualitativas y cuantitativas.

Las **técnicas cualitativas** se han ceñido a la realización de 20 entrevistas a los actores más relevantes del sector y que pueden aportar mayor luz al estudio. La información obtenida a partir de estas entrevistas es imposible de conseguir a través de los cuestionarios, pues se trata de una entrevista en profundidad a los especialistas del sector y que por tanto aportan gran valor al estudio. Este colectivo al encontrarse en la cima de la pirámide de las empresas analizadas tiene una visión diferente a la de los trabajadores y trabajadoras y son los que de cierta forma están detectando nuevas necesidades por cubrir en el sector.

Las **técnicas cuantitativas**¹⁰ por su parte han consistido en la realización de encuestas, para reunir las opiniones de los trabajadores y trabajadoras de las empresas que configuran el sector de las renovables en Andalucía. La muestra seleccionada para cumplimentar los cuestionarios ha sido de:

- a. 300 personas distribuidas por cuotas proporcionales a la significación de los distintos perfiles profesionales objeto de estudio, además de considerar el reparto provincial y cada uno de los subsectores de las Energías Renovables, siguiendo criterios de investigación coherentes a los objetivos del estudio.

Los cuestionarios se envían a los trabajadores/as para que los tengan antes de realizar la encuesta por teléfono, de forma que hayan podido reflexionar anteriormente a la realización del mismo por vía telefónica.

¹⁰ **Nota:** Se ha informado debidamente a las personas objeto del estudio de la finalidad del estudio y de la protección de datos registrados, recordándoles que éstos *“son absolutamente confidenciales y sujetos a protección y tratamiento garantizados por la Ley orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal”*

Posteriormente se inserta la información en la base de datos. Previo a la entrega se realizó un análisis pre-test para validar el cuestionario.

- b. Para las entrevistas se han seleccionado 16 actores claves en razón a su cargo y funciones dentro de la organización a la que pertenecen. Ser conocedores de las tendencias del sector, sobre todo en lo que concierne a la evolución de los mercados, las políticas de fomento de la actividad económica y la de formación profesional han sido criterios básicos para su elección. Pero además se han tenido en cuenta que posean una competencia suficiente para que sus opiniones sean representativas.

Los objetivos perseguidos por el cuestionario son además de caracterizar y recoger la percepción de los efectivos laborales a cerca de la situación laboral del sector y los posibles conocimientos de los que carece, con vista a la mejora de su cualificación profesional y la futura detección de nuevos puestos de trabajo.

4.6. Estructura del cuestionario

El objetivo de este apartado es el de realizar un desglose de los bloques que constituyen el cuestionario dirigido a los trabajadores/as de las empresas que configuran el sector de las renovables en la comunidad andaluza.

Este cuestionario se divide en cuatro bloques:

- BLOQUE I. Este bloque está encaminado a conseguir un ligero perfil de los profesionales de este sector a través de preguntas sobre su edad, sexo o titulación que posee y de esta forma conseguir una caracterización social del sector de las Energía Renovables andaluz.
- BLOQUE II. Su función es recoger la opinión de los y las trabajadoras con respecto a la evolución producida en el sector de las renovables y concretamente en su empresa en los últimos años, además de conocer cuánto tiempo llevan vinculados a este sector.

Las preguntas que aquí se plantean servirán para conocer de primera mano los cambios producidos en cada uno de los tipos de energía renovable que se recogen en la presente guía, pues quién mejor que los propios trabajadores/as pueden conocer los cambios que se han producido en su empresa.

- BLOQUE III. Este bloque servirá para identificar el tipo de energía renovable al que pertenece el encuestado/a.

La importancia de este bloque radica en la necesidad de conocer la tipología de la empresa donde trabajan los encuestados/as y también identificar los sectores que realizan actividades en el ámbito de las renovables.

- BLOQUE IV. Este es el principal bloque del cuestionario pues de él se va a obtener la situación a nivel formativo de los actuales trabajadores/as del sector que nos compete y su cualificación y si las empresas en las que trabajan se encargan de esta formación.

Además en este último bloque con las preguntas que se presentan se podrá realizar un análisis de los perfiles que se están sin cubrir en estos sectores y que van a dar lugar a la creación de nuevos puestos de trabajo.

Los cuestionarios son la base para conocer en detalle este sector y que además aportarán un valor real al estudio que dejará de ser un mero estudio teórico.

El siguiente cuadro muestra las variables que quedarán recogidas en cada bloque.

Figura 2: Variables recogidas en el cuestionario

<p>BLOQUE I: DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Datos Académicos
<p>BLOQUE II: SITUACIÓN DEL SECTOR DE RENOVABLES EN ANDALUCÍA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución de las energías renovables en los últimos años • Cambios detectados en la empresa tras esta evolución • Tiempo trabajado en el sector
<p>BLOQUE III: SECTOR DE ACTIVIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distintos subsectores de energías renovables tratados
<p>BLOQUE IV FORMACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de formación específica en los trabajadores/as de este sector • Implicación de las empresas en la formación de los trabajadores/as y trabajadoras • Disposición de los y las trabajadoras a recibir formación • Perfiles por cubrir en estas empresas

Fuente: Elaboración propia

4.7. Descripción de la metodología de análisis

Para la introducción de los datos de empresas (elaboración del marco muestral o Directorio), así como la información legislativa y estadística provenientes de fuentes secundarias se utilizará los programas Access y Excel.

El análisis cualitativo de la documentación e información generada a través de entrevistas en profundidad se realizará a través del programa NUDIST. Por su parte, para el tratamiento de los datos de encuestas se hará uso del programa SPSS PC+. A partir de las operaciones propias de la estadística descriptiva se elaborarán las tabulaciones y tablas de distribución de frecuencia absoluta y relativa, además de los estadísticos (medias, modas, mediana, etc.), correspondientes a todo el conjunto de variables e indicadores definidos en el contexto de las preguntas formuladas en el cuestionario.

5. La formación en las empresas

5.1. La importancia de la formación en la empresa

El Acuerdo Nacional de Formación suscrito con fecha 1 de febrero de 2006, pone de manifiesto el grado de importancia de la formación tanto a nivel empresarial como a nivel de trabajadores.

En la exposición de motivos de este Acuerdo, aparecen varias razones que justifican el por qué de la importancia de la formación, uno de estos motivos se le atribuye principalmente a los cambios que se están experimentando a nivel social y económico y que empujan a las empresas a adaptarse cada vez más deprisa para lograr ser competitivas a la vez que obliga a los trabajadores/as a mantener y mejorar permanentemente su cualificación. Estos motivos convierten a la formación en una clara estrategia empresarial y un instrumento esencial en la empleabilidad de los trabajadores/as.

El Artículo 6 de este acuerdo, versa sobre los fines de la formación en el empleo y entre otros aspectos, destaca la importancia de la formación para mejorar la capacitación profesional y promoción personal y para **contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas.**

La importancia de la formación, viene dada, porque en la medida que esté bien diseñada, y aplicada, así como integrada con las demás prácticas de relaciones humanas en la empresa, puede ayudar a traer, desarrollar y retener a los empleados excelentes. De este modo, la formación puede ser contribuir a aumentar el nivel de compromisos de los empleados con la organización y como consecuencia incrementar la rentabilidad de la misma a través de una mayor eficiencia, productividad y calidad, así como menores niveles de rotación y absentismo de los empleados. (Bonache y Cabrera, 2002)

Sin embargo a pesar de los beneficios que aporta la formación, como se veía en el párrafo anterior, y de que cada vez es más evidente la importancia de ésta dentro de

la empresa, en España la inversión en formación dentro de las empresas resulta todavía baja si la comparamos con otros países de la Unión Europea, suponiendo tan sólo un 1,5% de los gastos laborales¹¹. Este hecho condiciona claramente la competitividad de las empresas españolas. Asimismo sólo las grandes empresas cuentan con planes de formación.

La formación continua cuenta con varias definiciones, pero una que hace referencia a la competitividad y formación dentro de la empresa puede leerse a continuación: se entiende **formación continua en la empresa** al conjunto de acciones formativas que se desarrollen por la empresa, los trabajadores o sus respectivas organizaciones, dirigidas tanto a la mejora de competencias, como al reciclaje de los trabajadores ocupados que permitan compatibilizar la mayor competitividad de las empresas con la formación individual del trabajador.

La formación debe ser un proceso de desarrollo y potenciación del individuo en relación con su profesión. Un proceso que pretende eliminar diferencias existentes entre aquello que un empleado puede ofrecer a partir de sus habilidades, experiencias y aptitudes acumuladas y aquello que es exigido por su ocupación laboral.

En este sentido las empresas del sector de las renovables cada vez son más conscientes de la necesidad de invertir en la formación de sus empleados/as, afirmación que puede extraerse del estudio realizado por APREAN durante el pasado año, pues la formación de éstos aporta valor añadido a las empresas.

¹¹ Según el estudio “El estado del arte de la formación en España”, señala que las empresas españolas gastan una media anual de 327 € por empleado en formación, cuando en otros países de la Unión europea esta media anual asciende a 600 €.

APREAN renovables comprometida con la formación en el sector y en respuesta a las conclusiones extraídas del anterior estudio realizado, promueve junto con la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, un programa de formación sectorial.¹²

5.2. La formación como estrategia competitiva en la empresa

Ya se hacía referencia en el apartado anterior a los cambios que está experimentando la sociedad y la rapidez con que se están produciendo los mismos, lo que obliga a las empresas a adaptarse a ellos a gran velocidad.

Como principales causantes de estos cambios en las empresas pueden citarse:

- i. los avances tecnológicos y en particular los avances en la tecnología de la información
- ii. la internalización de los mercados
- iii. la evolución de los sistemas de producción y gestión
- iv. la evolución de los productos

En este contexto de cambio y evolución la formación puede ser una estrategia competitiva para ayudar a las empresas en este proceso. La formación, de los empleados/as formados/as en al empresa le hace a ésta ganar en ventaja competitiva.

Una estrategia es un conjunto de acciones a través de las cuales una organización pretende alcanzar una serie de objetivos. Así la formación debe servir como un instrumento de aplicación de la misma.

¹² Este programa se ha elaborado pensando en las necesidades de formación de las empresas del sector de las Energías en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Es totalmente gratuito para los trabajadores del sector de Energía, Agua e Industrias extractivas y asociados. Todos los cursos se imparten en la modalidad de estudio “a distancia”.

Las funciones básicas de la formación continua establecidas en la Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas sobre Formación Profesional Permanente son:

1. Adaptación permanente a la evolución de las profesiones y del contenido de los puestos de trabajo, y por tanto, de las competencias y cualificaciones indispensables para fortalecer la situación competitiva de las empresas y su personal.
2. Promoción social que permita a muchos trabajadores evitar el estancamiento en su cualificación profesional y mejorar su situación.
3. Prevención para evitar las posibles consecuencias negativas de la evolución del mercado y para superar las dificultades que deben afrontar las empresas.

Según lo expuesto anteriormente, la formación conlleva una serie de beneficios sobre la empresa a nivel de eficiencia (porque ayuda a rentabilizar los recursos) y a nivel de eficacia (porque facilita la consecución de objetivos).

Pero para que la formación sea realmente un instrumento de mejora de la competitividad de las empresas debe reunir una serie de condiciones:

1. Debe estar integrada dentro de las líneas estratégicas generales de la empresa.
2. Debe responder realmente a las necesidades de los trabajadores y de la empresa.
3. Sus objetivos tienen que estar bien definidos.
4. Tiene que ser evaluada.

Aunque existen ya numerosas evidencias de los beneficios que aporta la formación a las empresas, el número de éstas dentro del sector de renovables que desarrolla programas de formación continua es bajo¹³, aunque comienzan a darse pasos en este sentido.

¹³ Esta afirmación está basada en el trabajo de campo realizado durante el presente estudio. Más adelante se mostrarán los resultados en el apartado de explotación de datos, página 133.

6. Introducción a las Energías Renovables: concepto y descripción

La energía es un elemento clave en el desarrollo económico de cualquier sociedad, pero también contribuye seriamente al deterioro del medio ambiente.

A este último hecho, se une la escasez de materias primas energéticas para abastecer una demanda elevada y creciente, en la mayoría de los países desarrollados, que ha dado lugar a una importante dependencia del exterior. Además ha provocado la búsqueda de alternativas al modelo energético convencional. Es en este contexto en el que empiezan a desarrollarse las energías renovables.

Los primeros pasos en el uso de estas energías se realizaron hacia fines del siglo XIX, pero la aparición del petróleo frenó ese desarrollo. Durante los últimos años, debido al incremento del coste de los combustibles fósiles y los problemas medioambientales derivados de su explotación, ha resurgido el interés en desarrollar estas energías.

Las **energías renovables** son aquellas formas de energía no consumibles, que no dependen de recursos finitos y que no tienen una relación desequilibrada entre su consumo y su producción.

Se clasifican en energía **Eólica, Hidráulica, la solar tanto Térmica como Fotovoltaica, la Biomasa, la Energía Geotérmica, R.U. y Biogás.**

Antes de pasar a describir en qué consisten cada una de estas energías, hay que destacar algunas características de éstas que las diferencian notoriamente de las energías convencionales, como son las que se enumeran a continuación:

- Se trata de energías inagotables, renovables y limpias
- Son recursos distribuidos en amplias zonas del planeta, lo que permite una utilización descentralizada de los mismos

- Tienen un marcado carácter autóctono
- Las tecnologías de conversión son modulares, lo cual implica la posibilidad de implantación de pequeñas unidades
- Los procesos de conversión energética tienen un reducidísimo impacto ambiental comparado con las fuentes convencionales
- La relativa sencillez de los procesos tecnológicos permite un desarrollo de los mismos con los consiguientes beneficios asociados (económicos, desarrollo industrial propio, etc.)

Resumiendo las energías renovables son aquellas que, **aprovechando los recursos naturales constituyen una fuente inagotable de flujo energético**. Son una alternativa para reducir los gases de efectos invernadero y una de las vías para cumplir con el Protocolo de Kyoto.

De este grupo de energías, las que presentan una mayor relevancia hasta el momento se describen de forma breve a continuación:

1. Energía Eólica.

La energía eólica es la que se obtiene por medio del viento, es decir mediante la utilización de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire. Es producida indirectamente por la energía solar, pues es la diferencia de temperatura y presión atmosférica que la radiación solar genera lo que desencadena el movimiento de las masas de aire.

En la actualidad se utiliza, sobre todo, para mover aerogeneradores. En éstos la energía eólica mueve una hélice y mediante un sistema mecánico se hace girar el rotor de un generador, normalmente un alternador, que produce energía eléctrica. Para que su instalación resulte rentable, suelen agruparse en concentraciones denominadas parques eólicos.

Ilustración 1: Molinos eólicos



Fuente: APREAN renovables

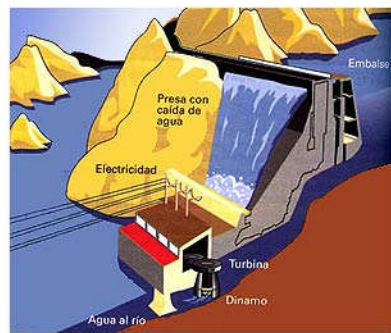
Puede decirse que actualmente se ha convertido en una energía muy competitiva en los lugares que presentan las condiciones adecuadas para su desarrollo.

2. Energía Hidráulica.

La energía hidráulica fue una de las primeras formas de obtener energía eléctrica, pasaron a un segundo plano, hasta que los problemas medioambientales han hecho que se recupere este tipo de energía, ahora dotando a las instalaciones de equipos automatizados y turbinas de alto rendimiento.

Se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura, las mareas y las olas. La energía provocada por el movimiento del agua se convierte en cinética al pasar el agua por las turbinas a gran velocidad, provocando un movimiento de rotación que finalmente, se transforma en energía eléctrica por medio de los generadores.

Ilustración 2: Embalse hidroeléctrico



Fuente: Agencia Provincial de la Energía de Granada

Su potencial se encuentra básicamente en su abundancia, ya que tres cuartas partes de la superficie de la Tierra están cubiertas por agua, por lo que es una fuente con muchísimos recursos.

Desde el punto de vista medioambiental, es destacable que salvo las grandes centrales hidroeléctricas, el resto de instalaciones las centrales munihidráulicas producen un impacto ambiental escaso. Además, la generación de electricidad no conlleva la emisión de gases a la atmósfera, ni la generación de calor. Se estima que, actualmente, la energía hidroeléctrica evita la emisión de 249 toneladas de CO₂ a la atmósfera.

3. Energía Solar Fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica es un tipo de energía basada en la aplicación del denominado efecto fotovoltaico que se produce al incidir la luz sobre materiales semiconductores (silicio u otros materiales), de tal modo que se genera un flujo de electrones en el interior del material. La colocación de conductores metálicos en cada una de las caras de las placas solares, permite “la extracción” de energía eléctrica utilizable en distintas aplicaciones.

Ilustración 3: Huerto solar de Aznalcóllar



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

La energía solar fotovoltaica, como fuente renovable, representa una fórmula energética radicalmente más respetuosa con el medio ambiente que cualquier energía convencional, debido a que se dispone de recursos inagotables a escala humana para cubrir las necesidades energéticas. En este sentido tiene que valorarse muy positivamente la posibilidad de aplicación en el ámbito local, lo que hace innecesaria la creación de infraestructuras de transporte energético desde los puntos de producción a los de consumo.

4. Energías Solar Térmica

La energía solar térmica denominada de baja temperatura es una de las tecnologías energéticas más respetuosas con el medio ambiente y en muchas situaciones, supone la mejor solución para producir agua caliente. Además al ser generada en los puntos de consumo no requiere transporte ni creación de infraestructuras. Hoy en día existe una amplia variedad de productos que permiten adaptarse mejor al entorno y colectores que pueden instalarse en horizontal o vertical y prácticamente eliminar el impacto de la instalación pasando a ser elementos constructivos.

Ilustración 4: Panel Solar Térmico



Fuente: Agencia provincial de la energía de Granada

5. Energía Termoeléctrica

De forma generalizada una central termoeléctrica es un sistema capaz de generar energía eléctrica a partir de energía térmica mediante lo que se conoce como ciclo de potencia. Para poder desarrollar este ciclo de potencia se necesita una fuente de energía primaria a partir de la cual obtener la energía térmica.

La fuente de energía primaria puede ser tipo fósil o ser la propia radiación solar, en este caso la central termoeléctrica se llama Central Energética Termosolar (CTE).

Las CTE transforman la radiación solar en energía térmica que se aporta a un ciclo de potencia convencional que la transforma en energía mecánica. Posteriormente, mediante un generador eléctrico se transforma en energía eléctrica, siendo ésta la que se inyecta a la red eléctrica

La Comunidad Andaluza destaca de entre el resto de Comunidades Autónomas de España, pues cuenta con la primera central termosolar en funcionamiento comercial de toda Europa.

Ilustración 5: Torre Central (CESA-1)



Fuente: Ministerio de Ciencia e Innovación

6. Aprovechamiento de la Biomasa

Se considera como energía de la biomasa, el aprovechamiento térmico o eléctrico del conjunto de materia orgánica de origen vegetal o animal, quedando fuera de esta denominación los biocarburantes, el biogás y la valorización energética de residuos urbanos.

Cabe destacar que la utilización de la biomasa como energía, puede realizarse a través de diferentes vías, siendo las particularidades relacionadas con las actividades de producción de la misma muy diversas.

Ilustración 6: Planta de Biomasa

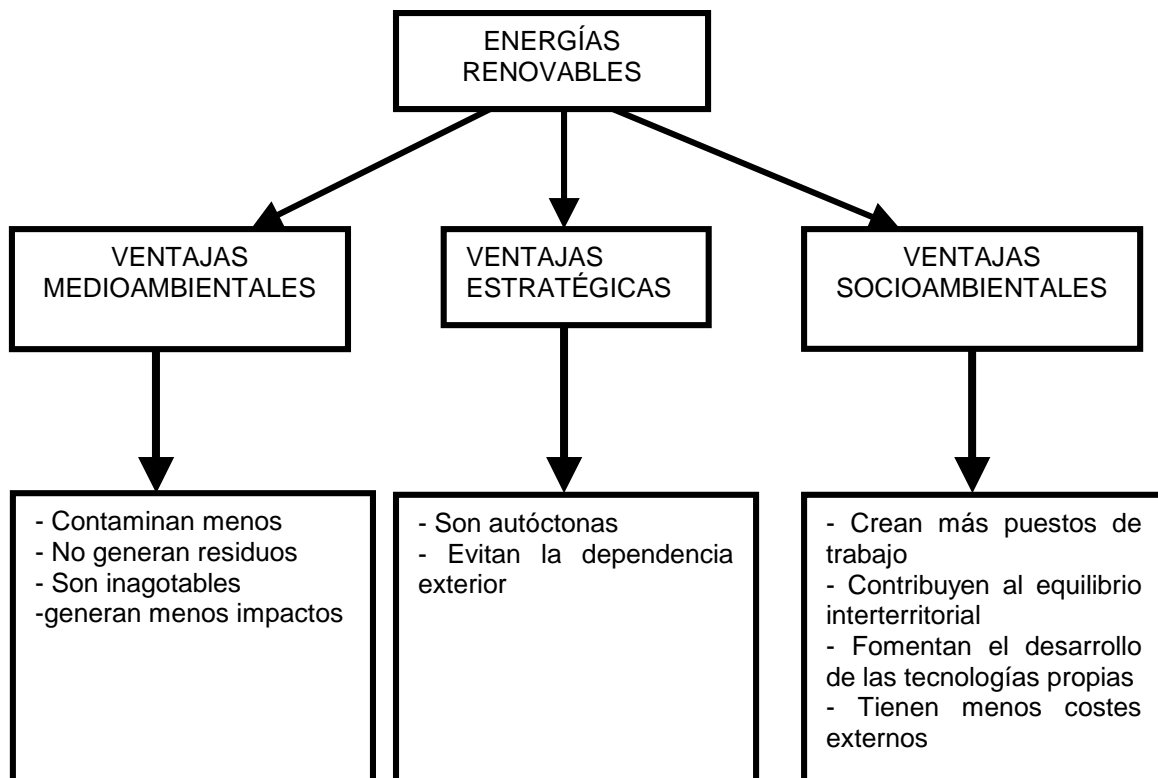


Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Frente a las fuentes convencionales, las energías renovables son recursos limpios e inagotables que nos proporciona la naturaleza, con un reducido impacto ambiental. Las energías renovables, además, por su carácter autóctono, contribuyen a disminuir la dependencia de nuestro país de los suministros externos, aportan estabilidad y diversificación al abastecimiento energético y favorecen el desarrollo tecnológico y la creación de empleo.

De forma resumida pueden verse en el siguiente gráfico, las ventajas que poseen las Energías Renovables:

Figura 3: Ventajas de las Energías Renovables



Fuente: Manual específico de energías Renovables y Medio Ambiente

Si analizamos detenidamente estas energías, concretamente las más desarrolladas, se obtienen las ventajas de cada una y los beneficios que aportan tanto al medio

ambiente como a la sociedad, beneficios que se convierten en razones claves para apostar por un modelo de desarrollo basado en este sistema energético.

Figura 4: Beneficios de las Energías Renovables

ENERGÍA EÓLICA	Beneficios ambientales
	<ol style="list-style-type: none"> 1. No genera contaminación atmosférica 2. No genera residuos de difícil tratamiento 3. Reduce los niveles de CO₂ que se emiten a la atmósfera 4. Se suprimen los impactos de la extracción, transformación, transporte y combustión de los combustibles fósiles 5. Son un tipo de energía limpia e inagotable
ENERGÍA EÓLICA	Beneficios sociales
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fija a la población en zonas rurales y acerca la producción a puntos de consumo remoto 2. Es compatible con muchas otras actividades humanas debido a su escasa ocupación real del territorio. 3. Promueve el desarrollo económico local 4. El impacto de la Energía Eólica sobre la Salud Pública es muchísimo menor que el de fuentes energéticas convencionales
ENERGÍA HIDRÁULICA	Beneficios ambientales
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es un recurso inagotable, en tanto en cuanto el ciclo del agua perdure. 2. No contamina en la proporción que lo hacen las fuentes convencionales (no emite gases invernadero ni provoca lluvia ácida) 3. Produce trabajo a la temperatura ambiente por lo que no hay que emplear sistemas de refrigeración o calderas 4. Evita inundaciones pues regula el caudal.
	Beneficios socioeconómicos
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuyen a aumentar la riqueza de las comunidades locales, tanto de las actividades derivadas de la construcción y mantenimiento de las instalaciones como del hecho que proporcionan electricidad al entorno más cercano. 2. Si se gestiona adecuadamente se asegura el suministro constante de agua fresca de calidad.

SOLAR FOTOVOLTAICA, TÉRMICA y TERMOELÉCTRICA	Beneficios ambientales
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución de las emisiones de CO₂. Por cada 20 kWh de electricidad producidos a partir de energía solar se dejan de emitir unos 10 Kg de CO₂ al año, es decir, en 25 años se evitarían 250 Kg de CO₂. 2. Reducción de la contaminación atmosférica, del efecto invernadero producido por las emisiones de CO₂ y del cambio climático provocado por el efecto invernadero. 3. La energía solar térmica se desarrolla fundamentalmente en el entorno urbano en el cual las emisiones contaminantes de los combustibles fósiles tienen una mayor incidencia sobre la actividad humana, consiguiéndose disminuir sensiblemente las emisiones gaseosas originadas por los sistemas convencionales de generación de agua caliente.
APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA	Beneficios socioeconómicos
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilidad de ubicación en el ámbito local, lo que implica independencia energética. Además la utilización de energía solar en zonas rurales o aisladas, permite la creación de pequeñas empresas, lo que potencia el desarrollo económico de comarcas poco favorecidas. 2. Generación de puestos de trabajo. Se trata de puestos de trabajo no estacionarios y que se distribuyen a pequeña escala por todo el territorio. 3. La implantación de centrales termoeléctricas, por ejemplo, conllevará que al menos el 50% de los costes de inversión repercutirán en la industria andaluza
APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA	Beneficios ambientales
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El balance de CO₂ emitido es neutro 2. No emite contaminantes sulfurados o nitrogenados, ni partículas sólidas. 3. Una parte de la biomasa para fines energéticos, procede de materiales residuales que es necesario eliminar (se convierte un residuo en energía)
	Beneficios socioeconómicos
APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA	<ol style="list-style-type: none"> 1. La producción es totalmente descentralizada, basada en un recurso disperso en el territorio, que puede tener gran incidencia social y económica en el mundo rural. 2. Disminuye la dependencia externa del abastecimiento de combustibles
	Beneficios tecnológicos

	<ol style="list-style-type: none"> 1. La tecnología para su aprovechamiento cuenta con un buen grado de desarrollo 2. Es un importante campo de innovación tecnológica
--	--

Fuente: Elaboración propia

7. Análisis de la situación de las Energías Renovables

7.1. Las EERR en la Unión Europea

El “Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios”, ha sido la principal herramienta a nivel europeo de lucha contra el cambio climático donde se considera a las energías renovables fundamentales en este proceso.

El insuficiente y escaso aprovechamiento de las fuentes renovables en la Unión Europea y la responsabilidad asumida por ésta de luchar contra el cambio climático, hace que los estados miembros se comprometan a reducir el **15% de las emisiones de los gases causantes del efecto invernadero** en los países industrializados para el año 2010, tomando como referencia el nivel de 1990.

Para ello la Comisión Europea, en su Comunicación sobre la dimensión energética del cambio climático determinó una serie de áreas de actuación en la política energética que incluían la concesión de un importante papel a las fuentes de energía renovables.

La dependencia de la UE de las importaciones energéticas es del 50% y se estima que sea del 70% para 2020, sino se adoptan medidas que frenen esta dependencia. La política de la UE se centra cada vez más en conseguir seguridad en los suministros energéticos.

Las fuentes de energía renovables, al ser autóctonas, participarán en la reducción del nivel de importaciones energéticas y tendrán implicaciones positivas para la balanza comercial y la seguridad del suministro.

El Libro Blanco señala tres objetivos clave de la política energética:

- **Mejora de la competitividad**
- **Seguridad del suministro**
- **Protección del Medio Ambiente**

Para alcanzar estos objetivos, se señala como un factor importante el fomento de las fuentes de energía renovables, fijándose así como objetivo una **contribución del 12% de éstas al consumo interior bruto de la Unión Europea antes del 2010**. Lo cual implica que los Estados miembros tienen que fomentar el aumento de las medidas de apoyo a las fuentes renovables de acuerdo con su propio potencial.

Los objetivos marcados en este Libro han ido guiando las políticas energéticas en los distintos Estados miembros y también en España como se verá en el siguiente apartado.

En este contexto, y visto que la lucha contra la problemática ambiental debe ser incesante, en el mes de enero del presente año (2008) se ha presentado una nueva Directiva sobre el clima y de promoción de las energías renovables. El propósito de la misma, es el de alcanzar los objetivos aprobados por la Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno, celebrada en marzo de 2007. Para ello la Comisión presentó el **Plan de Acción sobre el Clima y las Energías Renovables: “Energía para un mundo de cambio”**, se trata de un conjunto de medidas legislativas para combatir el cambio climático y mejorar la competitividad y seguridad energética de la Unión Europea.

El objetivo de esta nueva directiva sobre el clima y promoción de energías renovables, es entre otros, que **en 2020 las energías renovables en Europa supongan el 20% de la energía primaria**, además de una reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero y un 20% más de eficiencia.

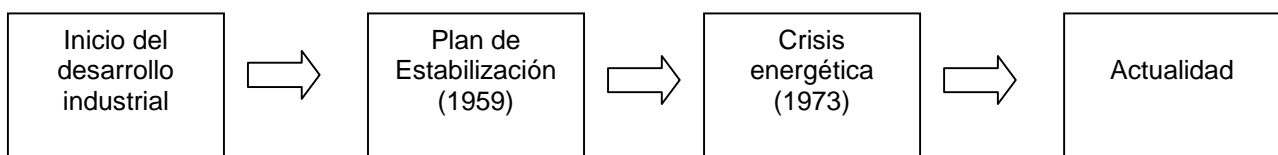
Se trata el objetivo 20/20 del objetivo más importante y ambicioso que se ha marcado la Unión Europea en materia energética.

Este Plan de Acción sobre el Clima y las Energías Renovables, toma como año de referencia 2005, puesto que en éste las emisiones de los distintos países de la Unión estaban más igualadas, en este sentido al Comisión establece que el PIB por habitante de cada país determinará el porcentaje de emisiones de cada país.

7.2. Las EERR en España

Pueden diferenciarse tres etapas claras en la evolución del consumo de energías en nuestro país, como puede observarse en la siguiente figura:

Figura 5: Etapas de la evolución del consumo de energía



Fuente: Manual Específico de Energías Renovables y Medio Ambiente

La primera de las etapas, comienza con el inicio del desarrollo industrial, aunque es a partir de de la Primera Guerra Mundial cuando España desarrolla sus procesos de industrialización, lo que provoca un fuerte incremento de la demanda de carbón.

Durante la Guerra Civil, disminuye esta demanda de carbón y se incrementa el consumo de electricidad que procede principalmente de fuentes hidráulicas.

El Plan de Estabilización de 1959 marca el inicio de la segunda etapa, que destaca por el aumento en el consumo de energía y los cambios tanto cualitativos como cuantitativos en la infraestructura energética. Además es en esta etapa cuando se introducen en España el gas natural y la energía nuclear.

La tercera etapa comienza con la crisis energética de 1973, donde desciende considerablemente el consumo energético, debido a la crisis económica que experimenta el país. Es en la época actual con la recuperación de esta crisis económica cuando empiezan de nuevo a elevarse los consumos energéticos.

Actualmente España tiene supeditadas más de dos terceras partes del consumo nacional, a los abastecimientos exteriores. El carbón, la hidroelectricidad y la energía nuclear son los principales recursos con los que cuenta España y en los que basa su producción interna.

A partir de 1979 comienza a darse una nueva política energética en España, con el **Plan Energético Nacional (PEN)**, donde se definían una serie de objetivos a largo y corto plazo y se estudiaban las tecnologías disponibles y la situación energética de España. Posteriormente se realizaron varias revisiones de este plan.

En el apartado de introducción se comentaba el fuerte crecimiento del consumo y de la intensidad energética que mantiene actualmente España y que se viene notando desde hace 10 años. Esta situación y la preocupación por los problemas medioambientales, son los dos motivos que están impulsando a España hacia un modelo energético más eficiente y sostenible, donde las Energías Renovables se convierten en el pilar fundamental para el cambio.

Los primeros pasos en este sentido comenzaron a darse en España con la aprobación de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Esta ley marca un objetivo claro: que las energías renovables aporten un 12% a la demanda de energía primaria para el 2010. Objetivo similar al fijado por la Unión Europea en el Libro Blanco de las Energías. Es en este momento y como respuesta al compromiso que promulga esta ley cuando se redacta el **Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 (PLAFER)**.

Para poder cumplir este objetivo se definieron una serie de objetivos por áreas que se resumen en dos:

- 1 Valorar el sector de las renovables (en aquel momento)

2 Definir los objetivos energéticos.

Este plan se acompañó de una serie de acciones que supusieron avances para la consecución del principal objetivo del mismo, el aumento de la participación de las energías renovables. Estas acciones fueron:

a. Investigación y desarrollo tecnológico, que se basó además de en la modernización de las estructuras de I+D o la puesta en marcha de un marco incentivador para acciones de I+DT, en la reducción de costes de inversión y explotación, el aumento del rendimiento de las transformaciones y desarrollo de instrumentos de integración.

b. Actuaciones sobre la Cadena Comercial: se basaron en incentivos económicos para la ampliación de actividades y equipamientos de fabricación y líneas de formación de promotores en renovables, técnicos, economistas, etc.

c. Inversiones en infraestructuras

d. Seguimiento y control del plan

e. Creación de comités de coordinación del plan

Para revisar y mejorar este plan nace el **Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (PER)**. Varios son los motivos que llevan a esta revisión, uno de ellos es que desde la aprobación del anterior plan aumentó el consumo global de energías renovables en España pero no a un ritmo suficiente como para conseguir el objetivo propuesto para 2010. Además se constató que:

- Por una parte, el consumo de energía primaria ha aumentado por encima de lo previsto por el Plan de Fomento en los últimos años, sobre todo debido al incremento de la demanda en el consumo eléctrico y del consumo de carburantes para el transporte.

- Por otro lado, tras la aprobación del plan de fomento se han establecido otros dos objetivos, a los que no se podía hacer frente con lo planteado en el primero de los planes y que son:

- La **Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001**, cuya repercusión principal para España es

que para 2010 la energía generada por fuentes renovables debe ser del **29,4% del consumo nacional bruto.**

- La **Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003**, relativa al uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, y que supone que del total de combustibles comercializados, los de este tipo deberán suponer el **5,75% del total a finales de 2010.**

Es el último de los motivos de este plan de fomento, por el que se considera necesaria la revisión de éste, debido a los compromisos adquiridos a nivel medioambiental derivados del Plan Nacional de Asignación de derechos de Emisión, aprobado en 2005.

Estos motivos se convierten además en los principales objetivos que plantea el PER 2005-2010.

El desarrollo e implantación de estos planes ha propiciado el impulso de las energías renovables en España y por tanto del desarrollo de estrategias y planes específicos en las distintas Comunidades Autónomas, entre ellas Andalucía.

En esta línea, el actual Gobierno tiene previsto la elaboración de un **nuevo Plan de Energías Renovables**, para dar continuidad al de 2005-2010 y que abarcará el periodo 2011-2020. Este plan irá precedido de una nueva ley: Ley de Ahorro y Eficiencia Energética y Energías Renovables que estará dispuesto a lo largo de 2009 y que servirá para aglutinar los reales decretos y las normas de distintos rangos que han ido apareciendo los últimos años.

El nuevo plan ha fijado como meta que para 2020, España cuente con un **40% de potencia instalada** en el sistema eléctrico, **proveniente de las energías renovables** (sobre todo mini-hidráulica, eólica y fotovoltaica). Para cumplir este objetivo España tiene que multiplicar prácticamente por cuatro la potencia instalada lo que favorecerá notablemente el desarrollo del sector.

Este nuevo plan, del mismo modo que el PER 2005-2010, es una estrategia de apoyo para que España pueda cumplir el compromiso adquirido ante la Unión Europea de cubrir al menos en un **20%** la demanda de energía primaria en el año **2020** con fuentes renovables, de la que se hablaba en el apartado anterior.

7.3. El papel de las EERR en Andalucía

En los últimos años, el consumo energético en Andalucía se está equiparando a los estándares del conjunto nacional. Uno de los motivos de este avance es el del desarrollo de la infraestructura energética en la región. Este desarrollo se traduce en la elaboración y establecimiento de distintos programas energéticos en esta zona.

En la Comunidad Autónoma andaluza entre los planes energéticos desarrollados que hagan referencia a las EERR, destacan los más recientes. Los fines primordiales de éstos son los de **fomentar las energías renovables y un modelo energético más sostenible**, se trata del **Plan Energético de Andalucía 2003-2006** y posteriormente del **Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013**. Ambos son un ejemplo del apoyo institucional que se le está dando al desarrollo de un modelo energético más respetuoso con el medio ambiente y donde las energías renovables tienen un marcado papel para la consecución del mismo.

El primero de estos planes es un instrumento de planificación estratégica y de coordinación de las políticas sectoriales en materia de infraestructuras energéticas, de

fomento de las energías renovables y de las actuaciones en materia de ahorro, eficiencia y diversidad energética, para el periodo 2003-2006 en Andalucía. Es importante destacar de este plan que su creación asume por parte del Gobierno andaluz el objetivo marcado por el Libro Blanco en 1997 de que a finales de 2010, las fuentes renovables cubran como mínimo un 12% del total de la energía primaria demandada en Europa, sin embargo en Andalucía este objetivo se incrementa hasta un **15%**, como queda reflejado en el PLEAN 2003 – 2006.

Esta planificación andaluza se enmarca asimismo dentro de la planificación estatal desarrollada a través del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 y de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

Esta estrategia estuvo precedida por otra con el mismo nombre en 1995. Siguiendo la misma línea que su predecesor el **PLEAN 2003-2006**, persigue los siguientes objetivos:

1. Garantizar el suministro energético a todo el territorio y a toda la población andaluza
2. Potenciar el ahorro y la eficiencia en la utilización de la energía
3. Maximizar el respeto al medio ambiente
4. Fomentar la diversificación energética
5. Mejorar la infraestructura de generación, transporte y distribución de energía de la región
6. Promocionar un tejido industrial competitivo
7. Propiciar la formación y concienciación de los ciudadanos

Estos objetivos se ven reflejados a través de su objetivo general:

“Propiciar un sistema energético andaluz: suficiente y más justo socialmente, más respetuoso con el medio ambiente, más eficiente, más estable y más autónomo”.

Para conseguir esta serie de objetivos este plan estructura sus actuaciones en cuatro grandes áreas:

1. Fomento de las Energías Renovables
2. Ahorro y eficiencia energética, infraestructura de generación
3. Transporte y distribución de energía eléctrica
4. Infraestructura y distribución gasista

Tras el PLEAN 2003- 2006, el Gobierno andaluz aprueba la **Ley de la Comunidad Autónoma de Andalucía 2/2007, de 27 marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro de y eficiencia energética de Andalucía**, con la finalidad de seguir actuando en este campo que se describe y propiciar la elaboración de nuevas estrategias andaluzas que ayuden a cumplir la normativa de la Unión Europea y de España referente a la ahorro y eficiencia energética y de fomento de las EERR, así como a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero Andalucía en consonancia con los compromisos adquiridos por el Estado Español con su adhesión al Protocolo de Kyoto.

Actualmente estamos en plena vigencia del segundo de los planes anteriormente mencionados, el **PASENER 2007-2013**, donde ya no se fomenta la puesta en marcha de instalaciones que generen energía a través de fuentes denominadas renovables sino que lo que se presenta es la NECESARIEDAD DE CAMBIAR EL ACTUAL MODELO ENERGÉTICO.

El contenido de este plan describe un modelo energético basado en la diversificación energética, con un elevado aprovechamiento de los recursos energéticos autóctonos y renovables, en la gestión de la demanda y en elevados niveles de autosuficiencia de los centros de consumo. Lo que diferencia claramente a este documento de los anteriores es que pasa de ser un plan energético a ser una **Estrategia de**

Sostenibilidad, donde se comienzan a considerar además de criterios energéticos y medioambientales, criterios sociales.

El modelo por el que apuesta este plan se centra principalmente en dos objetivos:

1. Acompasar el crecimiento económico con la cohesión social, con la protección del territorio natural y cultural de Andalucía y sin generar desequilibrios con el ecosistema global.
2. Propiciar en la ciudadanía una nueva “cultura energética” para que pueda aflorar una conciencia colectiva que valore la capacidad de acceso a las distintas fuentes de energía y los efectos que ello ocasiona en el entorno, adoptando decisiones consecuentes con ello.

La consecución de las metas que persigue este plan hace que sea necesario el cumplimiento de los siguientes objetivos estratégicos que enumera el plan:

1. Priorizar el uso de las fuentes renovables
2. Involucrar al conjunto de la sociedad en los principios de la nueva cultura energética
3. Contribuir a la ordenación equilibrada del territorio y al crecimiento económico
4. Impulsar un tejido empresarial competitivo basado en la economía del conocimiento en el ámbito de las tecnologías energéticas

Las acciones dirigidas a la consecución de estos objetivos estratégicos se describen en el apartado de programas, cada uno con una serie de medidas incentivadoras. Son los siguientes:

1. La energía de los ciudadanos
2. Competitividad energética
3. Energía y administración
4. Infraestructuras energéticas

Las medidas que se proponen en este plan están contribuyendo al desarrollo e implantación de las tecnologías limpias en nuestra comunidad ya que cada vez son más las instalaciones de estas características.

Trabajando en la misma línea, el gobierno andaluz aprueba en 2007, la **Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía**. Esta ley incorpora la fidelidad a los Planes de la Unión Europea y de España para el fomento de las energías renovables y al Plan Energético de Andalucía (PLEAN).

El objeto y la finalidad de esta ley aparecen en su artículo 1:

*La presente ley tiene por objeto ordenar la utilización racional de los recursos energéticos en Andalucía, para mejorar la calidad del sistema energético andaluz, promover el ahorro y la eficiencia desde la producción hasta el consumo de la energía así como, **fomentar el uso de las energías renovables**, estableciendo el apoyo de la solidaridad colectiva para mejorar la calidad de vida mediante un desarrollo sostenible con la menor incidencia medioambiental posible.*

Todos los esfuerzos que está realizando la Administración Andaluza, están comenzando a dar fruto. Un ejemplo de ello es que en 2005, con la puesta en funcionamiento de 4.790 MW de ciclo combinado a gas natural, así como de **parques eólicos y plantas de biomasa**, supuso que Andalucía dejara de ser una región importadora de energía para convertirse en exportadora de electricidad.

En definitiva apuntar que, las energías renovables, forman ya parte de todos los discursos energéticos, se están convirtiendo en la solución a los diferentes problemas tanto ambientales como de suministro de energía, pero además están contribuyendo al desarrollo tecnológico de nuestra comunidad, que puede convertirse en un referente en este aspecto.

8. Diagnóstico, evolución y perspectivas de las Energías Renovables por sectores

8.1. Introducción

El siguiente apartado es un análisis sobre la evolución de las EE. RR en España. Esta evolución puede observarse a través de varios indicadores como puede ser el **nivel de cumplimiento de los objetivos para el período 1998-2004**, que aparecen reflejados en el PER 2005-2010 o el **aumento de la potencia instalada** perteneciente a fuentes renovables. Datos que aparecen en los distintos estudios publicados y que ayudan a aclarar la situación actual de las EERR y una proyección futura de las mismas.

Para obtener una visión más concreta de la situación y evolución de este sector en nuestro país se va a realizar el análisis de cada una de las energías renovables y se hará una referencia específica a la situación de la misma en Andalucía, zona objeto de nuestro estudio.

8.2. El Sector Eólico

Analizaremos la situación de este sector comenzando por la posición de España con respecto a Europa y descendiendo hasta Andalucía.

Según los datos que aparecen reflejados en el PER 2005-2010, España goza de una muy buena situación con respecto a Europa en lo referente a energía eólica, colocándose la segunda en la lista de los países europeos con mayor porcentaje de electricidad producida por energía eólica, y siendo superada tan sólo por Alemania¹⁴.

Esta afirmación se basa en el extraordinario desarrollo que ha experimentado la energía eólica y que puede reflejarse en los datos de MW¹⁵ en funcionamiento que han alcanzado los 8.155 para 2004 (según datos del PER) y que a fecha de 1 de enero de 2008 alcanzaba los 15.115 MW (según la AEE¹⁶), estos datos significan que España aporta un 24% del total comunitario, al objetivo marcado para 2010 desde la Unión Europea de alcanzar una potencia eólica global de 40.000 MW.

Durante los años de aplicación del Plan de Fomento de las Energías Renovables, se produjo el gran desarrollo de la tecnología eólica. Los generadores instalados pasaron de una potencia unitaria de 580 kW en 1999, a unos 2.500 kW en el año 2006. También el tamaño medio de los parques se ha elevado, hasta unos 25 MW actualmente. En general, las máquinas eólicas han progresado en todos los aspectos técnicos (materiales y peso, control, disponibilidad, etc.) y en la actualidad se están desarrollando aerogeneradores de elevada potencia (por encima de los 2 MW) que permitirán optimizar el aprovechamiento de los emplazamientos, mejorar la calidad de la energía eléctrica vertida a la red con el objetivo de contribuir a la estabilidad del sistema y maximizar la potencia instalable.

¹⁴ A nivel mundial España es la tercera productora de energía eólica, detrás de Alemania y EE.UU.

¹⁵ El vatio es la unidad de potencia. La potencia eléctrica se expresa en vatios, para casos en que la potencia sea baja, cuando se trata de potencias medias o grandes se utiliza el KW o MW, la equivalencia sería la siguiente: $10^0 \text{ W} = 10^3 \text{ KW} = 10^6 \text{ MW}$.

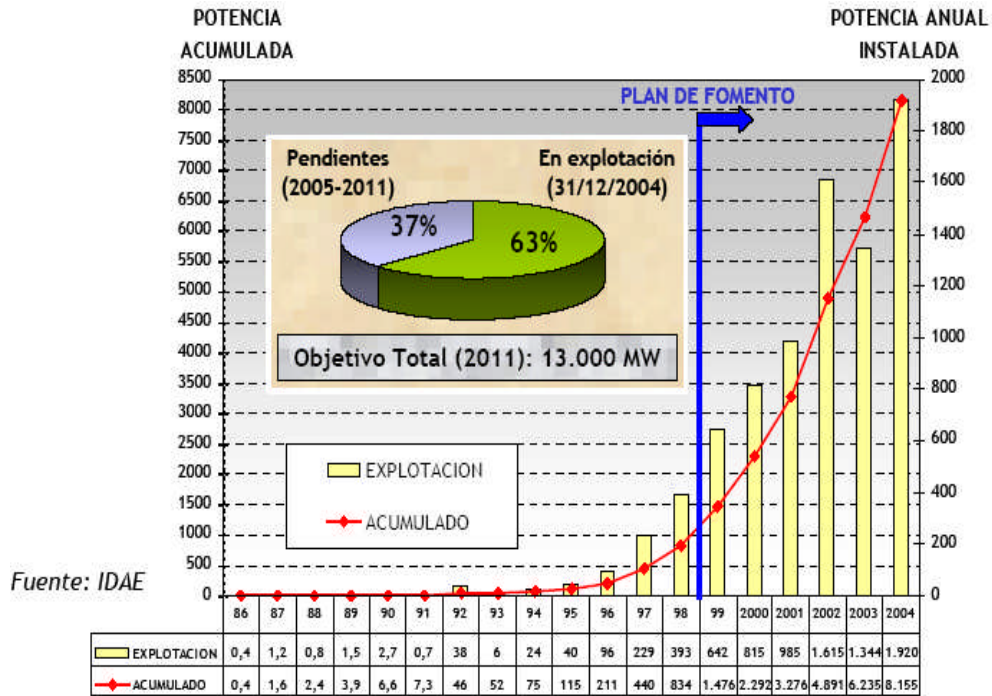
¹⁶ Nota de prensa de AEE (Asociación Empresarial Eólica). 2008

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

8.2.1. Nivel de consecución de objetivos y evolución de la potencia eólica instalada en España

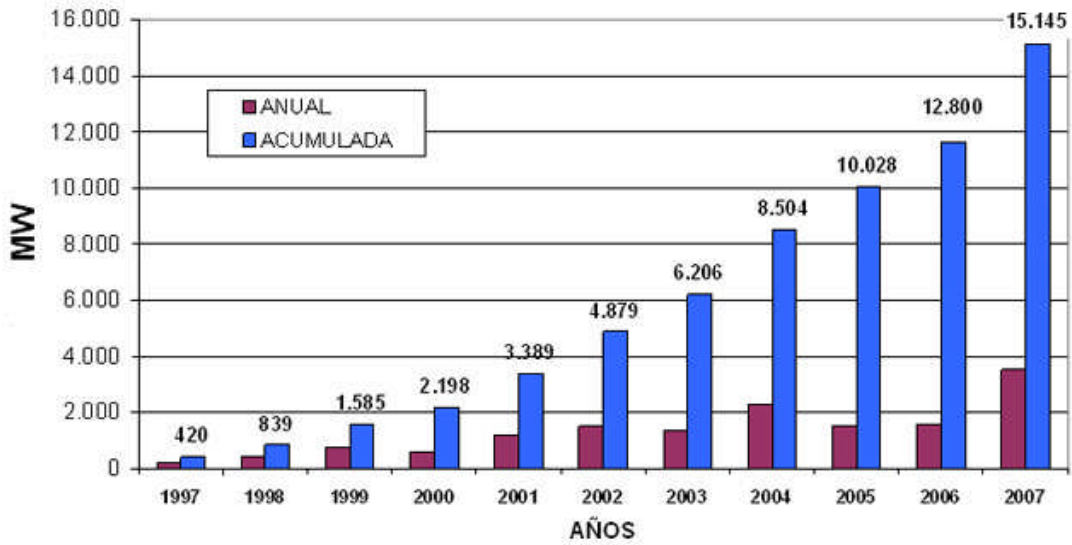
A nivel nacional, se aprecia una rápida progresión experimentada para esta fuente de energía: si el año 1998 (fecha de referencia para el Plan de Fomento) finalizó con 834 MW eólicos en funcionamiento, los 8.155 MW alcanzados en 2004 suponen que la cifra de potencia acumulada se multiplicó por diez en los primeros seis años de implantación del Plan. Esto supone haber alcanzado en 2004 el **91% del objetivo** de potencia acumulada en operación para el año 2010, que el Plan situaba en 8.974 MW.

Gráfico 4: Evolución de la potencia eólica instalada en España, y situación del cumplimiento del objetivo previsto en la Planificación Sectorial de Electricidad al 2011.



El siguiente gráfico muestra datos más actuales de la evolución en la instalación de potencia eólica.

Gráfico 5: Evolución de la potencia eólica instalada



Fuente: AEE

La siguiente tabla da una información más clara de la situación en que se encuentran las distintas Comunidades Autónomas con respecto a potencia instalada y la tasa de crecimiento entre 2006 y 2007 de la misma.

Tabla 1: Situación actual de potencia eólica instalada por comunidad autónoma

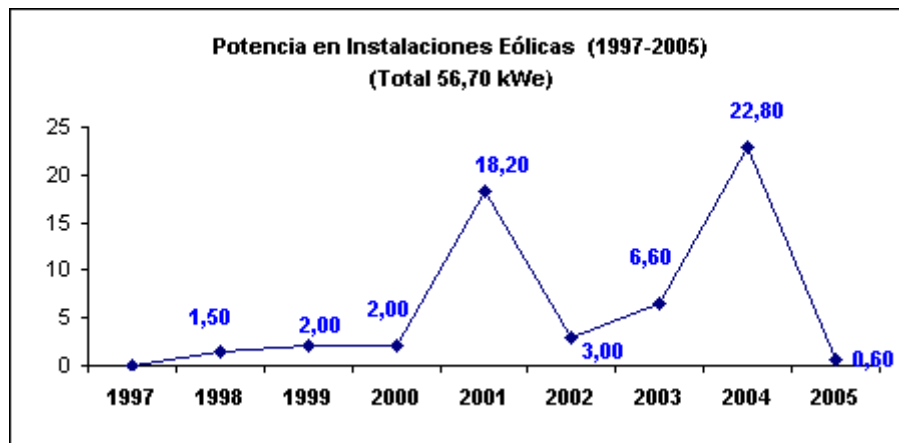
Comunidad Autónoma	Total (MW) a 01/01/07	Total a 01/01/08	Tasa de crecimiento 2007/2006
Castilla- La Mancha	2.281,46	3.131,36	37,25%
Galicia	2.219,64	2.951,69	12,38%
Castilla y León	2.122,91	2.818,67	32,77%
Aragón	1.532,44	1.723,54	12,47%
Andalucía	606,56	1.459,71	140,65%
Navarra	916,36	937,36	2,29%
Comunidad Valenciana	333,99	590,94	79,93%
La Rioja	436,62	446,62	2,29%
Cataluña	225,30	347,44	54,21%
Asturias	198,86	277,96	39,78%
País Vasco	144,27	152,77	5,89%
Murcia	67,72	152,31	124,91%
Canarias	133,24	133,24	0,00%
Cantabria	0,00	17,85	
Baleares	3,66h	3,65	0,00%
TOTAL	11.6023,01	15.145,10	30,3%

Fuente: AEE

Puede apreciarse como Aragón, Castilla y León, Castilla La Mancha y Galicia, encabezan la lista de comunidades con mayor potencia instalada, seguidas muy de cerca por Andalucía. En esta comunidad sin embargo el crecimiento ha sido más lento, aunque en los últimos años, tal y como se ve en la anterior tabla este crecimiento se ha incrementado notablemente.

El siguiente gráfico muestra la evolución en la potencia instalada hasta 2005.

Gráfico 6: Evolución de la Potencia en Instalaciones eólicas de Andalucía



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Este gráfico nos muestra los incrementos de la potencia instalada para el periodo 1998-2005 dándose los mayores picos en 2001 y 2004. También es destacable que los incrementos comienzan a darse a partir de 1998 (fecha de referencia para el Plan de Fomento).

Dentro de Andalucía la distribución de la potencia instalada no es uniforme, sino que se distribuye por la costa básicamente, siendo Cádiz la provincia que mayor número de instalaciones recoge, seguida de Málaga, Almería.

El fenómeno en cuanto a la instalación de parques eólicos andaluces está resultando bastante peculiar ya que, si bien Andalucía fue pionera en España en la década de los ochenta, con la instalación de los parques eólicos de Tarifa en 1981, han sido otras Comunidades Autónomas, Aragón, Castilla y León, Castilla La Mancha y Galicia sobre todo, las que han apostado fuertemente por este tipo de energía. Siendo este crecimiento muy favorecido gracias al grado de aceptación, y/o de implicación social en su conjunto.

Las causas por las que quizás haya existido una menor instalación de parques eólicos en Andalucía las resume el PLEAN 2003-2006 en dos:

- Insuficiencia de redes eléctricas y centros de transformación existentes.

8.2. Sector Eólico

- Cautela en la concesión de autorizaciones administrativas a los promotores de parques eólicos.

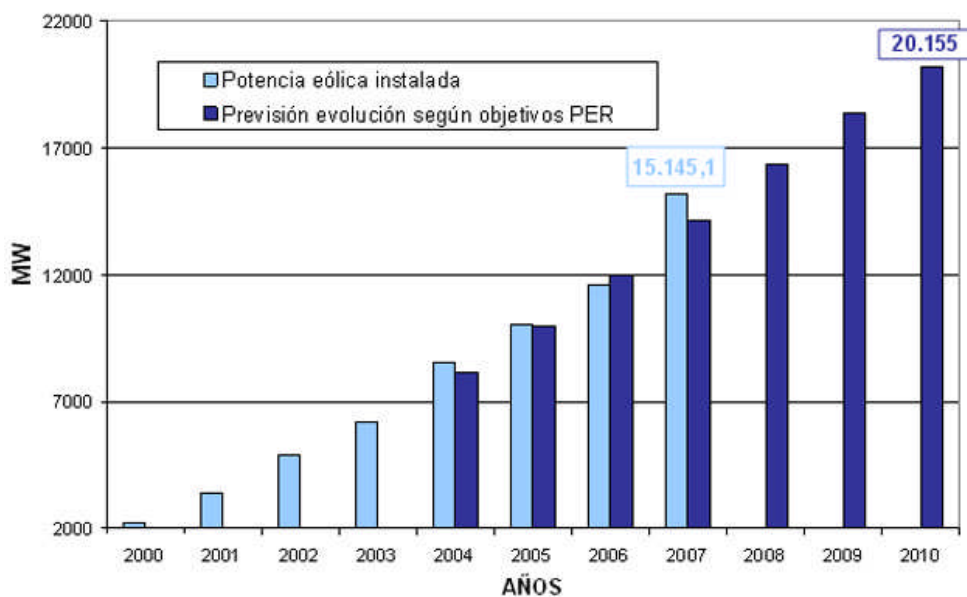
Además de estas causas que quedan recogidas en el PLEAN, APREAN renovables, debido a que lleva funcionando como la patronal del sector eólico en Andalucía desde 2003, por lo que es gran conocedora del mismo. Considera que a las primeras deben añadirsele:

- Falta de uniformidad de criterios por las delegaciones provinciales
- Falta de sensibilidad del funcionario a la hora de tramitar las autorizaciones administrativas
- Excesivo rigor que ha llevado a una gran falta de agilidad.

8.2.2. Perspectivas del sector eólico en España

Las perspectivas de este sector pueden obtenerse a partir del análisis que aparece en el Plan de Energías Renovables 2005-2010. Del mismo modo que se conoce la situación de este sector a través de la evolución de la potencia instalada, se puede hacer una aproximación futura de la misma, para prever la evolución anual de la nueva potencia a instalar (sin contemplar la posible aportación de la eólica marina), dentro del período 2005-2010. Dicha previsión de forma gráfica sería la siguiente:

Gráfico 7: Evolución anual de la potencia instalada y previsión según el PER 2005-2010



Fuente: AEE

En este gráfico puede verse con claridad como se han superado los objetivos para 2007, como se indicaba más arriba.

Para el caso particular de Andalucía la potencia a instalar en la Comunidad, está regulada por la orden de 30 de septiembre de 2002, de la Consejería de Empleo y Desarrollo tecnológico.

En esta orden se considera como Zona Eléctrica de Evacuación (ZEDE) “al conjunto de instalaciones de generación acogidas al régimen especial, que necesiten compartir infraestructuras comunes de evacuación de la energía producida o que la capacidad global de acceso solicitada se estime superior a la capacidad de evacuación evaluada por el operador del sistema y gestor de la red de transporte o el gestor de la red de distribución de la zona.

De esta forma Andalucía, queda dividida en 5 ZEDEs, Huelva, Huénejar, Tajo de la Encantada- Campillos, Granada y Arcos de la Frontera y no por provincias como se muestra en el PER, siendo además diferente la potencia a instalar prevista.

8.2. Sector Eólico

Son Cádiz, Málaga y Almería, las provincias para las que se espera un mayor desarrollo en el ámbito eólico, precisamente debido al gran potencial con el que cuentan.

Según estas previsiones los objetivos eólicos parecen alcanzables antes del 2010, sobre todo teniendo en cuenta que la potencia eólica media instalada en los últimos tres años ha superado los **1.600 MW anuales**, no existiendo actualmente ninguna señal de descenso.

Los datos para 2006, corroboraban esta tendencia, según los datos publicados por el IDAE en 2007.

Tabla 2: Situación de la energía eólica en 2006

	Grado de cumplimiento de objetivos	Situación 2006
Energía Eólica	29,8%	11.730

Fuente: IDAE, Situación de la energía eólica en España

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

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

Concluyendo, con los datos mostrados, queda patente que España está a la cabeza del sector eólico en Europa, tanto en potencia instalada como a nivel tecnológico, y que las perspectivas de crecimiento van en aumento.

La energía eólica se está convirtiendo en España y Andalucía, en la principal productora de energía procedente de fuentes renovables.

8.3. El Sector Hidráulico

La energía hidroeléctrica constituye una de las principales fuentes de energía en España y la que se viene desarrollando desde más tiempo en comparación con el resto de energías renovables.

Este hecho constituye a este sector como uno de los más consolidados y maduro tecnológicamente.

En el contexto europeo, el Libro Blanco de las Energías Renovables establece una serie de objetivos para cada uno de los sectores de energía renovable, de forma que en 2010 pueda obtenerse el objetivo general marcado: la aportación de **12% de las fuentes de energías renovables** a demanda de la energía primaria en la Unión Europea.

En el caso de la energía hidráulica, el objetivo es el de conseguir una **potencia de 105.000 MW**, que supondrían:

- 91.000 MW para las grandes centrales (> 10 MW)
- 4.000 MW para (< 10 MW)

A nivel europeo España se posiciona la tercera con respecto al resto de países en cuanto a potencia hidroeléctrica instalada con centrales menores de 10 MW, siendo superada tan sólo por Italia y Francia y en cuarto lugar para centrales de entre 10 y 50 MW, por detrás de Francia, Suecia e Italia.

En las siguientes tablas 7 y 8 pueden apreciarse los datos anteriormente referenciados:

Tabla 3: Área minihidráulica en la UE (menor de 10 MW)

País	Potencia instalada (MW)	%
Italia	2.330	21,71
Francia	2.020	18,82
España	1.722	16,04
Alemania	1.630	15,18
Suecia	1.050	9,78
Austria	1.001	9,32
Finlandia	327	3,05
Portugal	301	2,80
Reino Unido	160	1,49
Grecia	65	0,60
Bélgica	60	0,56
Resto	68	0,63
TOTAL UE	10.734	1

Fuente. PER 2005-2010

Tabla 4: Área hidráulica (mayor de 10 MW)

País	Potencia instalada (MW)	%
Francia	19.143	23,59
Suecia	15.251	18,79
Italia	14.530	17,90
España	11.126	13,71
Austria	7.373	9,08
Alemania	3.410	4,20
Portugal	3.646	4,49
Finlandia	2.655	3,27
Grecia	2.317	2,85
Reino Unido	1.396	1,72
Resto	310	0,38
TOTAL UE	81.157	100

Fuente. PER 2005-2010

8.3.1. Evolución de la potencia hidráulica instalada en España

La energía hidráulica en España, es dentro de las renovables la segunda fuente tras la biomasa, que más aporta a la producción de energía primaria.

Las grandes centrales hidroeléctricas siguen representando la principal fuente de producción eléctrica, ya que generan dos tercios de la misma. Las centrales de tamaño medio y las minihidráulicas, a pesar de la diferencia de potencia instalada entre ambas, comparten la producción del tercio restante, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 5: Situación de la energía hidroeléctrica en España. Año 2006

Tipo de central	Potencia (MW)	% potencia	Producción (GWh)	% producción
Mayor de 50 MW	13.521,0	73,97%	25.013,9	68,47%
Entre 10 y 50 MW	2.938,5	16,08%	5.876,9	16,09%
Minihidráulica (<10 MW)	1.818,9	9,95%	5.638,7	15,44%
Total	18.278,4	100%	36.529,5	100%

Fuente: Hispagua

Si nos detenemos en cada comunidad autónoma a finales de 2004, España contaba con 1.748 MW de potencia acumulada total, siendo las comunidades de Castilla y León, Cataluña, Galicia, **Andalucía**, Aragón y Navarra las más activas en el sector:

Desde 1998, con la entrada en vigor del Plan de Fomento de Energías Renovables PLAFER 1999-2010, la potencia instalada ha crecido a un ritmo cercano a los 40 MW anuales, lo que resulta ser un panorama favorable, aunque lejos de las previsiones recogidas por este plan. El crecimiento por CC. AA. puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 6: Potencia instalada en minicentrales por CC.AA.

CC.AA.	Hasta 1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL	%
Castilla y León	225,4	5,6	3,5	23,3	1,0	3,1	1,9	263,8	15,08
Cataluña	209,8	3,2	2,3	13,0	2,4	0,2	1,5	232,4	13,29
Galicia	136,0	--	14,2	2,1	7,8	23,0	31,8	214,9	12,29
Andalucía	186,6	0,9	2,2	0,2	5,2	2,6	--	197,7	11,30
Aragón	173,3	15,0	2,1	0,1	0,1	3,7	--	194,3	11,11
Navarra	139,9	9,6	6,3	0,9	2,6	1,2	0,6	161,2	9,22
C-La Mancha	94,7	--	1,6	0,2	2,9	--	5,6	105,1	6,01
Asturias	80,8	--	4,3	0,4	4,8	--	--	90,3	5,16
País Vasco	46,1	1,5	--	1,4	3,7	1,5	0,7	54,8	3,13
Cantabria	51,5	--	--	--	--	2,0	--	53,5	3,06
La Rioja	42,6	--	--	0,3	--	--	3,0	45,9	2,62
Madrid	45,3	--	--	--	0,2	--	--	45,5	2,60
Valencia	39,6	--	5,1	--	--	--	--	44,7	2,55
Extremadura	19,6	--	--	--	5,6	--	--	25,2	1,44
Murcia	17,0	--	1,3	--	--	--	--	18,3	1,05
Canarias	1,4	--	--	--	--	--	--	1,4	0,08
TOTAL	1.509,6	35,8	42,9	41,8	36,3	37,3	45,1	1.749	100

Fuente: IDAE

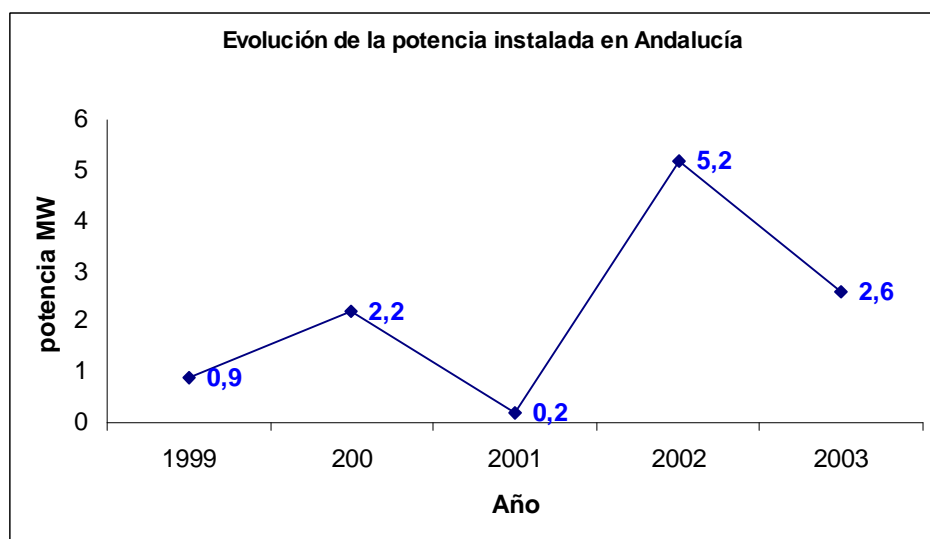
8.3. Sector Hidráulico

En lo que respecta a Andalucía la producción eléctrica bruta con energía hidráulica durante 1999 fue de 1.100 GWh, (según datos de la Agencia Provincial de la Energía de Granada).

De la potencia instalada en energía hidráulica, cabe destacar la correspondiente a las centrales de bombeo (570 MW), las cuales representan el 50,3% del total.

En energía minihidráulica, la potencia eléctrica instalada en el período 1995-2000 ha sido de 42 MW. Teniendo en cuenta que toda esta potencia corresponde a instalaciones de menos de 10 MW, el incremento de la potencia instalada en este tipo de centrales ha sido del 26,2%.

Gráfico 8: Evolución de la potencia Instalada en Andalucía



Fuente. Elaboración propia con datos del IDAE

No existe un gran desarrollo de este tipo de energía en Andalucía, debido fundamentalmente al gran estancamiento de los caudales de agua en esta Comunidad y la inexistencia de grandes saltos de agua.

Una posible solución a este escaso desarrollo sería la combinación entre energía eólica y minihidráulica, como se está haciendo ya en el Tajo de la Encantada en Málaga.

8.3.2. Cumplimiento de objetivos y perspectivas del sector

De acuerdo con los objetivos marcados por el Plan de Energías Renovables 2005-2010, la electricidad producida en las centrales con una potencia instalada de entre 10 y 50 MW se incrementará en 360 MW nacionales, hasta alcanzar la cifra total de 3.257 MW para el año 2010. A finales de 2006 se había cumplido un 12% del objetivo, tras la instalación de dos nuevas centrales de 13 y 15 MW cada una, sumando un total de 2.938 MW instalados.

En cuanto a la minihidráulica, la previsión para esa misma fecha es más ambiciosa, con incrementos mayores que se corresponden con un aumento real en la potencia instalada. Desde el inicio del PER el crecimiento medio ha sido de 35 MW anuales, alcanzando el 16% del objetivo (1.819 MW del total de 2.199 previstos).

Estos incrementos están programados a través del fomento de concursos públicos y el aprovechamiento de caudales ecológicos, actuaciones que están recogidas en el Programa A.G.U.A. del Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 7: Cumplimiento de los objetivos PER

Tipo de central	Crecimiento PER	Crecimiento Real (hasta 2006)	% cumplimiento a 2006
10 - 50 MW	360 MW	42 MW	12%
< 10 MW	450 MW	70 MW	16%

Fuente: Hispagua

Estos datos diagnostican que para el cumplimiento de estos objetivos el crecimiento de la potencia instalada de este tipo de energías debe ser:

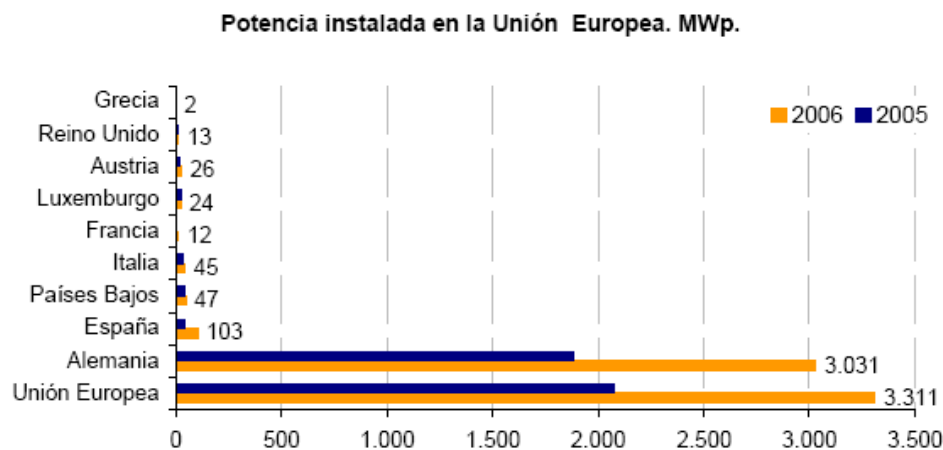
- 1. Energía minihidráulica: los últimos años del plan el ritmo se elevará hasta los 80 MW. Para el año 2010, se espera que el incremento total en la generación de energía eléctrica sea de 4.046 GWh.**
- 2. Energía hidráulica: el incremento de producción eléctrica para el periodo 2005-2010 será de 2.224 GWh.**

8.4. El Sector Solar Fotovoltaico

La generación de energía eléctrica a partir de fuentes fotovoltaicas, presenta numerosas ventajas entre las que destaca, el impulso tecnológico que conllevará la implantación de este tipo de energía.

La Unión Europea ha notado un crecimiento considerable de este tipo de instalaciones, sobre todo debidas a la necesidad de cumplir los objetivos marcados para 2010, que pretende para este tipo de energía alcanzar los **3.000 MW** en la Unión Europea. Este crecimiento se ha debido fundamentalmente a Alemania, cuya potencia instalada para 2003 suponía ya el 70% del total. El siguiente gráfico deja patente la diferencia entre de Alemania con el resto de países europeos.

Gráfico 9: Potencia instalada en la Unión Europea



Fuente: Estudios económicos de Caja Inmaculada (datos de EurOserv'ER2007)

La situación de España ante el resto de Europa en términos de energía solar fotovoltaica, la coloca la tercera en potencia instalada tras Alemania como comentábamos antes y los Países Bajos. El mercado fotovoltaico español está creciendo paulatinamente debido a que se están eliminando poco a poco, las principales barreras que limitaban su desarrollo, lo que se está traduciendo en un cambio de escala en el mercado. Estas barreras pueden resumirse entre otras en las siguientes:

1. Dificultad de introducir en el mercado una fuente energética con un precio alto

8.4. Sector Solar Fotovoltaico

2. Escasez de silicio¹⁷.
3. El escaso apoyo que ha recibido esta industria ha provocado que las empresas españolas se lancen a la conquista de los mercados europeos, siendo Alemania y no España, el principal cliente de éstas.

España se caracteriza por disponer de elevadas horas de sol con áreas de elevada irradiancia, con lo que cuenta con adecuadas condiciones para el desarrollo de este tipo de tecnología, a estas favorables condiciones físicas se unen otras como por ejemplo, un marco legislativo adecuado, tarifas que hacen atractiva la inversión, financiación fácil de los proyectos o ayudas a fondo perdido e incentivos fiscales.

8.4.1. Evolución de la potencia fotovoltaica instalada en España

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

Si bien las condiciones para el desarrollo de esta tecnología eran adecuadas como se apuntaba anteriormente, a finales de 2004 el nivel de cumplimiento de los objetivos para la mayoría de las comunidades es bajo, aunque destaca Andalucía como la comunidad que más potencia ha instalado hasta 2004, cuando comenzó a redactarse el PER. De hecho Andalucía es la comunidad más favorecida para el aprovechamiento solar, pues cuenta estadísticamente con el mayor número de horas de sol al año.

En los últimos años se están instalando de forma anual en Andalucía más de 500 kWp de potencia fotovoltaica en instalaciones aisladas para abastecer a generalmente a viviendas rurales y bombeos de agua, ubicados en zonas alejadas de la red eléctrica.

¹⁷ Aún no existen en España fábricas de dedicadas a la producción de silicio, si bien es cierto que la tecnología está avanzando en este sentido y ya están apareciendo nuevos materiales para la fabricación de las células fotovoltaicas, como pueden ser: láminas delgadas, sistemas de concentración fotovoltaica,...

Por otro lado, se están llevando a cabo instalaciones fotovoltaicas conectadas a red en tejados de edificios, integradas en los núcleos urbanos, tanto en edificios públicos como privados, favoreciendo de esta forma la difusión de esta tecnología limpia de generación eléctrica distribuida. También han proliferado, de manera muy destacada, los denominados huertos fotovoltaicos, es decir, pequeñas centrales fotovoltaicas de 2 MW a 10 MW de potencia, que se constituyen a partir de agrupaciones de instalaciones de 100 kW.

Actualmente la **potencia fotovoltaica** en Andalucía correspondiente a **instalaciones aisladas es de 6.226,68 kWp** (contando con las instalaciones presentes en la Orden de Incentivos de 2007, 461 kWp), mientras que para las **conectadas a red**, se estima que existe un total de 725 MW autorizados y **65.9 MW** con inscripción definitiva.

La siguiente tabla recoge los la potencia total fotovoltaica por provincias en Andalucía.

Tabla 8: Total potencia instalada en Andalucía

	Aisladas kW	Conectadas kW	Total
Almería	443,66	6.034,40	6.478,06
Cádiz	301,55	288,35	589,90
Córdoba	22.654,51	8.065,21	10.719,72
Granada	230,48	12.591,30	12.821,78
Huelva	398,44	9.073,60	9.472,04
Jaén	879,01	7.360,30	8.239,31
Málaga	342,33	1.055,58	1.397,91
Sevilla	979,72	21.481,15	22.457,87
Total en Andalucía	6.226,68	65.949,89	72.176,57

Fuente: Informe – Aprean, Energía Solar en Andalucía

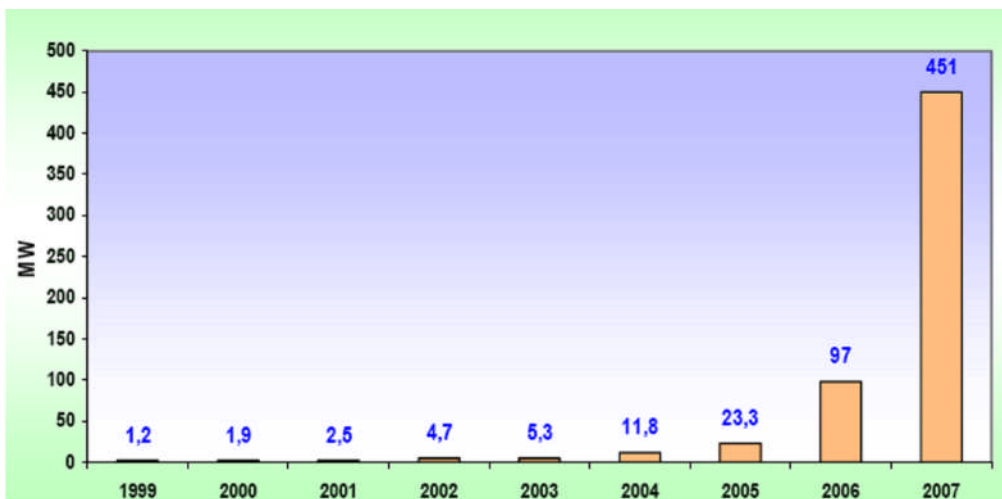
El incremento de estas instalaciones en Andalucía¹⁸, que comienza a darse de forma más notable a partir de 1999, sobre todo en las instalaciones de tipo aislado y el pico

¹⁸ El incremento de estas tecnologías en Andalucía ha estado fuertemente ligado a la estrategia de la Agencia Andaluza de la Energía, el Programa PROSOL, del que se hablará en el apartado del sector solar térmico.

más fuerte de crecimiento se ha experimentado en ambos casos en 2004, decayendo de nuevo en 2005.

De manera general en España, el apoyo normativo ha permitido a la industria solar fotovoltaica dar un salto cualitativo durante los últimos cinco años. Como se puede comprobar en el siguiente gráfico, durante el año 2006 se pusieron en servicio instalaciones por más de 100 MW, más los 60 MW instalados durante todos los anteriores años, según datos publicados por la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF).

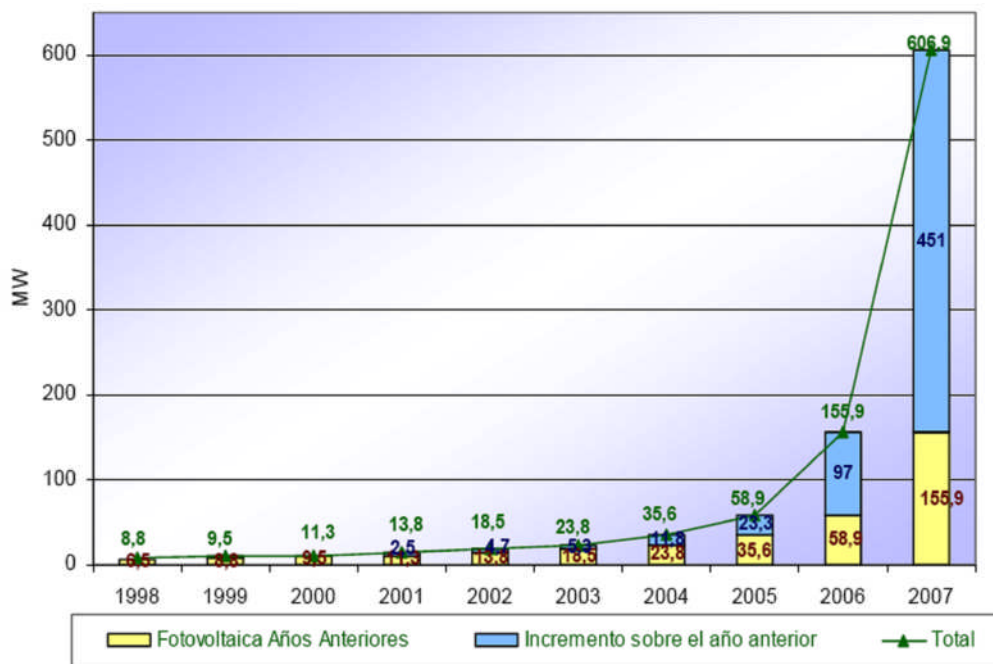
Gráfico 10: Evolución de la potencia anual instalada en España



Fuente: ASIF

Puede observarse como el incremento de estas instalaciones ha sido muy elevado en los últimos dos años. El siguiente gráfico muestra en valores cuál ha sido este incremento:

Gráfico 11: Incrementos de la potencia fotovoltaica instalada



Fuente. ASIF

Este crecimiento exponencial de la potencia fotovoltaica instalada desde el año 2000 ha posibilitado el desarrollo de la industria nacional. España cuenta a día de hoy con una sólida industria fotovoltaica.

8.4.2. Perspectivas para el sector fotovoltaico

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

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

- Existencia de recursos solares en España muy favorables para el desarrollo de esta tecnología.
- Interés de numerosos promotores.

8.4. Sector Solar Fotovoltaico

- Aprovechamiento de la industria nacional de las muy favorables perspectivas de evolución tecnológica y económica, que permiten predecir mejoras muy relevantes a medio plazo.

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

Con respecto a las previsiones de la potencia energética instalada, las Comunidades Autónomas, en virtud de sus competencias, han elaborado distintos planes energéticos donde las EERR tienen una relevancia distinta. De cualquier forma la mayoría están diseñados con unos **objetivos diferentes a los indicados por el PER 2005-2010** en lo que se refiere a Energía Solar Fotovoltaica.

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

- Mantenimiento en gran medida de las condiciones económicas establecidas en el Real Decreto 661/2007
- Modificación de los criterios de las ayudas.
- Introducción de una desgravación fiscal en el I.R.P.F. para particulares que realicen inversiones en instalaciones fotovoltaicas aisladas.
- Apoyo a la innovación mediante proyectos IDAE dirigidos a la integración arquitectónica, concentración, nuevas tecnologías, nuevas fórmulas de ejecución de proyectos etc. Difusión de resultados.
- Apoyar iniciativas de la industria para completar procesos de producción.
- Para aquellos edificios que sean consumidores intensivos de energía eléctrica, (determinados usos y a partir de un determinado tamaño) obligar a incorporar una cierta potencia de generación fotovoltaica, a través del Código Técnico de la Edificación.
- Propiciar la coordinación entre las CCAA para establecer y homogeneizar los procedimientos. Difusión entre los interesados.

- Introducir las instalaciones fotovoltaicas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, completando la normativa sobre inversores. Subsanación del Real Decreto 1663/2000.
- Realización de campañas de difusión dirigidas al conjunto de los ciudadanos.
- Realización y difusión de documentos de información y formación dirigidos a ayuntamientos a nivel político y técnico, así como arquitectos, promotores, etc.
- Transposición a la legislación nacional de la Directiva 2001/77/CE para la promoción de las Energías Renovables, relativa a la garantía de origen para la generación eléctrica con fuentes renovables.

Las perspectivas para el sector fotovoltaico se presentan complicadas, porque aunque el incremento de este sector irá en aumento pues como se comentaba al inicio de este apartado se han ido superando varias barreras que lo impedían, es necesario pero un marco regulador que apoye a este sector.

Este sector se enfrenta ahora a otros retos tecnológicos como son:

- Seguir avanzando en el campo de la investigación sobre todo en lo que respecta a los materiales y conseguir abaratar los costes.
- Integrar la energía fotovoltaica dentro de la edificación. La energía fotovoltaica se ha desarrollado generalmente en plantas solares levantadas en terrenos, pero cada vez se está apostando más por la integración de estos sistemas en las edificaciones, pues se considera que este sistema sería más eficiente y sobre todo conllevaría una menor ocupación del terreno. De forma breve, las ventajas y desventajas de esta integración se resumen en:
 1. Ventajas: mayor seguridad, menor coste de explotación, generación distribuida.
 2. Desventajas: potencia limitada, costes mayores de instalación y complejidad en las estructuras.

8.5. El Sector Solar Térmico

La energía solar térmica puede ser utilizada para ciertas aplicaciones, que suponen para España un fuerte consumo energético, donde debería de realizar una contribución mayor a la actual, sobre todo para la generación de agua caliente. Su principal uso es precisamente el de calentamiento para aguas domésticas, pero en los últimos años, se están llevando a cabo instalaciones solares con otros usos como son el calentamiento del agua de piscinas, la calefacción y la climatización, principalmente.

En el contexto europeo y dentro del objetivo general de la aportación de las fuentes renovables al consumo de energía primaria, se propone un objetivo específico para la energía solar térmica, de alcanzar los 100 millones de m² en 2010.

La superficie instalada de energía solar térmica se concentra básicamente en tres países europeos, Alemania, Austria y Grecia, que suponen un 78 % total, siendo Alemania el líder indiscutible del sector. España se sitúa a nivel europeo como el quinto país con mayor superficie instalada. Desde la entrada en vigor del PLAFER en 1999 y hasta el año 2004 se han instalado en España aproximadamente 359.541 m², según el PER son niveles muy bajos en proporción al potencial que posee.

Esto mismo ocurre en el resto de Europa donde el mismo PER pronostica que los objetivos del Libro Blanco serán difícilmente alcanzables.

8.5.1. Evolución de la potencia instalada en España

A finales de 1998, la superficie de colectores térmicos instalados en España era del orden de 341.000 m², en su mayor parte para la producción de agua caliente sanitaria (A.C.S) en el sector doméstico y turístico.

El PER, propone el mantenimiento del objetivo planteado por el Plan de Fomento, que supone alcanzar una superficie total instalada de más de **4.900.000 m²** en 2010. Teniendo en cuenta que a finales de 2004 la superficie era de aproximadamente **700.000 m²** es obvio que aún queda trabajo por hacer en este campo.

La siguiente tabla recoge una previsión por Comunidades Autónomas de la distribución de este objetivo y el grado de la situación a final del 2004.

Tabla 9: Situación a 2004 y objetivos para 2010 en sector solar térmico

COMUNIDAD AUTÓNOMA	SITUACION EN 2004 (m ²)	OBJETIVO PLAFER 2010 (m ²)
Andalucía	213.239	998.846
Aragón	6.686	88.360
Asturias	9.022	42.370
Baleares	78.362	545.940
Canarias	95.731	612.135
Cantabria	1.501	21.696
Castilla León	34.646	265.177
Castilla la Mancha	7.845	297.767
Cataluña	82.358	558.570
Extremadura	3.310	170.055
Galicia	8.911	44.448
Madrid	56.204	338.709
Murcia	19.321	142.769
Navarra	12.473	83.200
La Rioja	204	20.856
C. Valenciana	58.199	483.746
País Vasco	4.849	126.248
TOTAL	700.433 m²	4.840.892 m²

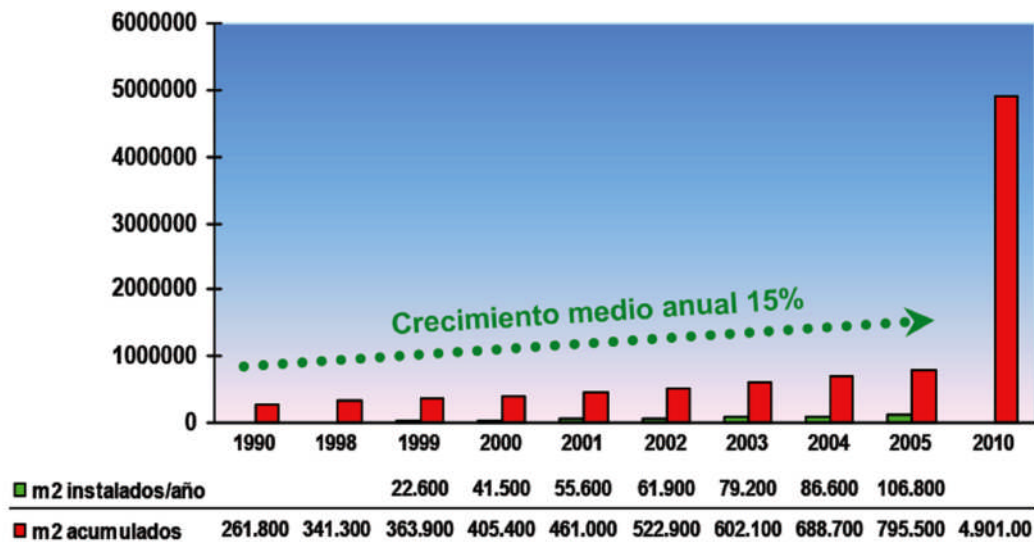
Fuente: Datos propios IDAE. No regionalizados: 7.572 m²

Al igual que ocurría para el caso de la energía solar fotovoltaica a finales del 2004, la mayoría de las Comunidades Autónomas tienen un cumplimiento bajo de los objetivos marcados por el PER y del mismo modo es Andalucía la Comunidad Autónoma que más superficie instalada tenía, seguida de Canarias y Cataluña.

Como puede observarse en el gráfico siguiente la superficie total acumulada en España superaba los 700.000 m² para 2004, por lo que en los años restantes debería

multiplicarse por siete para llegar al año 2010 con 4.840.000 m² instalados. Este gráfico también muestra dónde puede situarse España en 2010

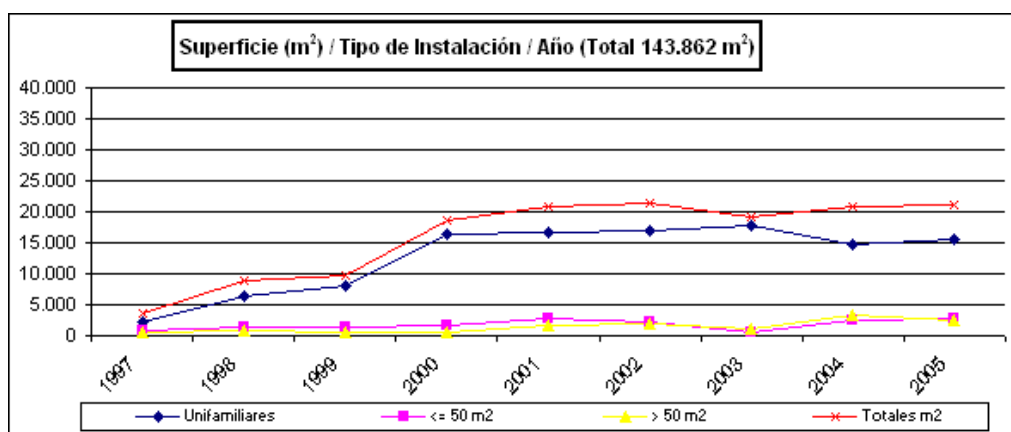
Gráfico 12: Desarrollo de la solar térmica en España hasta 2005



Fuente: IDAE

En el caso concreto de Andalucía, esta misma evolución puede observarse en el siguiente gráfico.

Gráfico 13: Evolución de la superficie instalada en Andalucía



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía (Programa PROSOL)

Aunque el gráfico sólo muestra esta evolución hasta 2005, se sabe que a finales de 2007 Andalucía contaba con una superficie instalada total de **394.817m²**. De los cuales, se instalaron sólo en 2007 un total de **47.635 m²**, según datos provisionales de la Orden de Incentivos de 2007 y del propio sector.¹⁹

Viendo provincia por provincia, la situación de las instalaciones de energía solar térmica en Andalucía, es la siguiente:

Tabla 10: Superficie de energía solar térmica en Andalucía (m²)

	Aisladas kW	Conectadas kW	Total
Almería	27.981	2.843	30.824
Cádiz	53.924	7.007	60.931
Córdoba	14.688	3.273	17.961
Granada	10.439	2.579	13.018
Huelva	22.790	3.105	25.895
Jaén	3.538	992	4.530
Málaga	50.392	6.122	56.514
Sevilla	163.428	21.713	185.141
Total en Andalucía	347.182	47.635	394.817

Fuente: Informe – Aprean, Energía Solar en Andalucía

El aumento de este tipo de instalaciones en Andalucía ha sido en gran parte gracias al apoyo que han recibido a través del programa PROSOL²⁰, estrategia de la Agencia Andaluza de la Energía para la consecución de los objetivos marcados por el PLEAN.

Esta idea básica va encaminada a servir de ayuda en la adquisición de sistemas de pequeña entidad en unidades familiares y de acelerar los plazos de amortización en los grandes sistemas y de hecho se ha hecho efectiva pues puede comprobarse en el gráfico anterior como las instalaciones familiares han sufrido un aumento continuo desde 1999.

¹⁹ Datos obtenidos de Informe-Aprean Energía Solar en Andalucía Mayo de 2008

²⁰ Este programa también se aplica a la energía solar fotovoltaica

8.5. El Sector Solar Térmico

Pero el programa PROSOL, no ha sido la única herramienta de fomento de la energía solar térmica, el Código Técnico de Edificación²¹ (C.T.E.) ha tenido mucho que ver en ello, sobre todo a nivel nacional. Este código ha supuesto el gran impulso de estas tecnologías, puesto que promulgaba entre sus objetivos:

- lograr edificios más eficientes
- reducir las emisiones de CO₂

Para ello entre otras medidas obliga a que tanto los edificios de nueva construcción como los rehabilitados, cuenten con instalaciones de energía solar térmica. Hecho que ha afianzado a este sector en los últimos dos años.

Es interesante destacar que en Andalucía, en el caso de la energía solar térmica, además de la producción de agua caliente sanitaria, resulta especialmente interesante, debido a su favorable climatología, el aprovechamiento del sol para la generación de frío, es decir la refrigeración de edificios con energía solar. Ya existen algunas instalaciones de este tipo en funcionamiento.

8.5.2. Perspectivas del sector solar térmico

La energía solar térmica está experimentando fuertes crecimientos en algunos países destacando Alemania dentro de la Unión Europea, como se comentaba anteriormente.

Por otra parte, exceptuando algunos proyectos complejos, los proyectos convencionales se pueden ejecutar en periodos relativamente cortos, lo que permite planificar un rápido aumento de superficie instalada.

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

²¹ Este código entró en vigor en 2006 gracias a la aprobación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

8.5. El Sector Solar Térmico

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

En lo que respecta al pronóstico de la potencia instalada, de la misma manera, que para el resto de energías renovables, en los planes energéticos de cada Comunidad Autónoma, si es que existe, aparece un objetivo concreto para la energía solar térmica con un horizonte temporal marcado para 2010 generalmente.

La evolución anual prevista de la nueva superficie a instalar dentro del período 2005-2010, según el PER es la siguiente

Tabla 11: Evolución anual de la nueva superficie a instalar para la producción de energía solar térmica según el PER

	2005 (m ²)	2006 (m ²)	2007 (m ²)	2008 (m ²)	2009 (m ²)	2010 (m ²)	Total (m ²) 2005- 2010
INSTALACIONES PREFABRICADAS	33.000	41.000	101.000	185.000	215.000	265.000	840.000
INSTALACIONES POR ELEMENTOS	115.000	170.000	430.000	815.000	880.000	950.000	3.360.000
TOTAL	148.000	211.000	531.000	1.000.000	1.095.000	1.215.000	4.200.000

Fuente: PER 2005-2010

Para favorecer la factibilidad de los objetivos propuestos, el PER plantea las medidas que a continuación se enumeran y que además están suponiendo un impulso de esta actividad:

- Aprobación del Código Técnico de la Edificación durante 2005, con lo cual los efectos del mismo se verán durante los años 2008 a 2010.

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

El escenario para el desarrollo de la energía solar térmica, se presenta muy positivo en España y especialmente en Andalucía, donde según datos facilitados por el IDAE, esta comunidad es la primera en superficie solar térmica instalada, lo que supone casi el 40% de los metros cuadrados de captación solar en España.

8.6. El Sector Solar Termoeléctrico

La principal finalidad de este sector, es la producción de electricidad. La energía solar termoeléctrica agrupa diferentes tecnologías que realizan concentración solar para alcanzar temperaturas que permitan la generación eléctrica.

Las Centrales Solares Termoeléctricas (CET), son sin duda una de las tecnologías energéticas renovables que pueden hacer un aporte considerable de electricidad no contaminante en el medio plazo. Esta tecnología consiste en el empleo de la radiación solar incidente sobre la superficie terrestre para el calentamiento de un fluido.

Esta tecnología se encuentra en los inicios de su desarrollo comercial y España cuenta con unas condiciones muy favorables, gracias a la importante trayectoria tecnológica que se ha desarrollado mediante proyectos de investigación y desarrollo y a los recursos disponibles. También es destacable el apoyo vía prima disponible y la presencia de empresas interesadas en el desarrollo tecnológico del sector y la promoción de proyectos.

Cabe destacar dentro del escenario español a Andalucía, pues ha sido esta comunidad autónoma la pionera en investigación y desarrollo de la tecnología termoeléctrica a través de las investigaciones de las universidades andaluzas y de las experiencias realizadas en la Plataforma Solar de Almería (PSA), entidad dependiente del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, del Ministerio de Educación y Ciencia). La PSA está considerada uno de los centros de investigaciones más importantes a nivel mundial de la tecnología termosolar.

8.6.1. Evolución, situación actual y perspectivas del sector solar termoelectrico en España y Andalucía

Para lograr el objetivo europeo de lograr que el 12.1 % del consumo total de energía proceda de fuentes renovables, el PER contaba además de con el resto de tecnologías de las que se vienen hablando durante el presente documento, con la energía solar termoelectrica, para la que establece un objetivo a 2010 de 500 MW de potencia instalada. Todos los proyectos radicaban en 2004, fecha de referencia del PER, en Andalucía y Extremadura. Actualmente ya se están desarrollando más proyectos en el resto del territorio español

Si bien en el PER 2005-2010 se consideraba a esta tecnología en proceso de investigación en España, en la Plataforma Solar de Almería (PSA), en la actualidad, España es la única región europea que cuenta con proyectos comerciales ya en funcionamiento, se trata de la Central Termosolar de Abengoa Solar PS10, con 11MW de potencia y tecnología de torre en Sanlúcar La Mayor (Sevilla).

Puesto que Andalucía es reúne todas las condiciones para ser líder en este ámbito debido a sus condiciones geográficas y climáticas, al estado de desarrollo industrial y económico y al marco legislativo español y por estos motivos ha sido también pionera en el sector, el presente apartado se centra especialmente en ella

En 2007 esta energía renovable, ocupaba en Andalucía una extensión de 394.817 m², frente a los 347.182 m², de 2006, lo que supuso un incremento del **13.72 %** y del 202 % con respecto a su extensión en 2000, lo que traducido a potencia significa un incremento del **7.27 %**,

Andalucía concentra el **65 %** de la potencia termosolar que se está instalando en España en la actualidad, con 220 de los 340 MW que están en construcción en todo el país.

Además del ejemplo comentado con anterioridad de la Central Termoelectrica de Sanlúcar la Mayor (Sevilla), existen otros muchos proyectos en ejecución y promoción

en la el territorio andaluz, de los cuales algunos ya tienen los trámites administrativos necesarios para su ejecución y puesta en marcha en estado avanzado.

La situación de las plantas termosolares en Andalucía se desglosa a continuación en diferentes tablas.

Tabla 12: Situación de las plantas termosolares en Andalucía

Nº de Plantas	100
Potencia total	4.593,09 MW
Proyectos en funcionamiento	2 (PS 10, 11 MW, Escuela ingenieros de Sevilla 0,01 MW)
Proyectos terminados	1 (0,08 MW, en fase de prueba)
Proyectos en construcción	6 (270 MW)
Proyectos en desarrollo	69 (3.284 MW)
Proyectos en promoción	22 (1.028 MW)

Fuente: Informe- APREAN, Energía Solar en Andalucía

Si se analiza la situación por provincias la situación es la siguiente:

Tabla 13: Situación por provincias de proyectos termosolares

	Nº de proyectos	Potencia MW
Almería	3	58
Cádiz	4	200
Córdoba	10	475
Granada	12	600
Huelva	2	100
Jaén	1	50
Sevilla	68	3.110,09
Total	100	4.593,09

Fuente: Informe- APREAN, Energía solar en Andalucía

La tecnología utilizada en los distintos proyectos es diversa, habiéndose producido un avance muy importante en la I+D+i en las plantas andaluzas termosolares, que sin duda servirán para la construcción de otras centrales en el mundo. La siguiente tabla muestra un desglose de estas tecnologías.

Tabla 14: Tecnologías de plantas termosolares en Andalucía

Tecnología	Nº de proyectos	Potencia MW
Heliostatos (Central de torre)	14	631
Heliostatos (Central torre cilíndrica)	1	17
Discos parabólicos	2	0,09
Cilindroparabólicos (CCP)	82	3.925
Mixta (Heliostato + CCP)	1	20
Total	100	4.593,09

Fuente: Informe- APREAN, Energía solar en Andalucía

Actualmente y tras la publicación del Real Decreto 661/2007 que regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, se han comenzado a desarrollar las plantas híbridas (solar-biomasa) estando en la actualidad en fase de I+D+i debido a la necesidad de vencer los problemas técnicos que origina el acoplamiento de ambas tecnologías.

Las perspectivas de futuro para esta tecnología son muy favorecedoras, sobre todo en Andalucía gracias a que reúne las condiciones necesarias para el desarrollo de esta tecnología. En esta comunidad como se veía en la tabla 13, existen actualmente 6 proyectos en construcción, 69 en desarrollo y 22 en promoción que suman un total de 4.582 MW.

La Tecnología Termosolar ofrece unas posibilidades de liderazgo tecnológico por parte de empresas andaluzas que han apostado por la inversión en la investigación y desarrollo de estas tecnologías, principalmente en la tecnología de colectores cilindro parabólicos, y en la de torre, investigaciones que están originando como resultado la construcción de centrales comerciales con tecnología andaluza. Además la industria andaluza se encuentra en un lugar privilegiado a nivel internacional gracias a las actividades de I+D+i desarrolladas en la Plataforma Solar de Almería.

8.7. Área de Biomasa

En el área de biomasa se engloba una gran variedad de recursos, aplicaciones energéticas y mercados.

Actualmente se encuentran en fase de desarrollo algunas investigaciones al respecto, sin embargo ya hay bastantes avances realizados en muchas facetas. Incluso comercialmente ya se está produciendo energía calorífica e incluso eléctrica mediante la combustión.

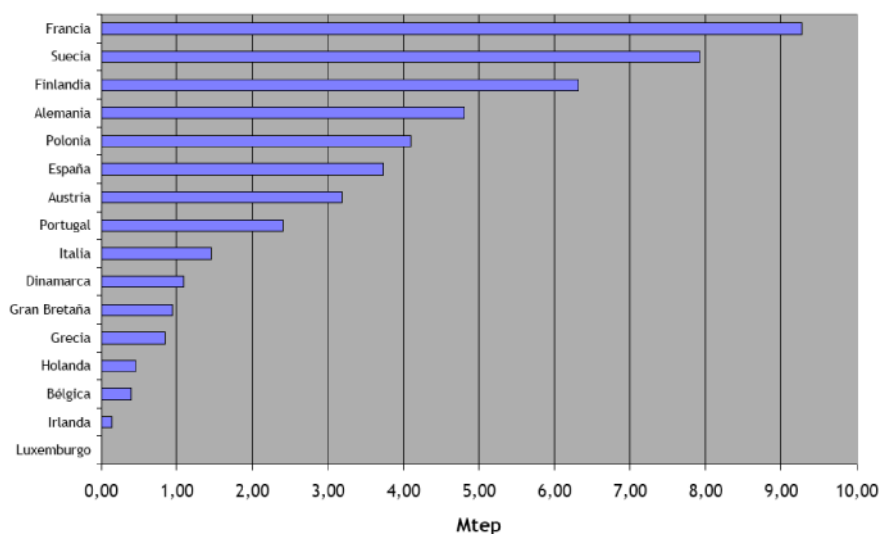
En la Unión Europea dentro del objetivo general marcado del que se viene hablando a lo largo de este capítulo, en lo que respecta al uso energético de la biomasa en aplicaciones térmicas o eléctricas se establece para 2010 un incremento en la participación de la misma de **57 millones de tep**²², repartidos en 30 millones de tep procedentes de biomasa residual y el resto de cultivos energéticos.

El crecimiento en el consumo de biomasa es bastante heterogéneo siendo a finales de 2003 de 43 Mtep en la U.E., lo que marca una tendencia que según el PER haría imposible cumplir los objetivos marcados por el Libro Blanco.

España se coloca como el quinto consumidor de biomasa en la U.E., con aproximadamente unos 3.8 Mtep, como muestra el siguiente gráfico:

²² Tep: tonelada de petróleo equivalente. Se trata de una unidad de energía. Su valor equivale a la energía que hay en una tonelada de petróleo y cómo puede variar según la composición de éste. La equivalencia es la siguiente: 41.868.000.000 julios = 11.630 kWh

Gráfico 14: Consumo de Biomasa en la U.E. (incluyendo Polonia)



Fuente: PER 2005-2010

8.7.1. Nivel de consecución de objetivos y evolución de la potencia instalada en España

En el área de biomasa el objetivo de desarrollo durante el periodo 1999-2010 se estableció dentro del Libro Blanco en **5.100.000 tep** asociados a aplicaciones eléctricas y **90.000 tep** a térmicas, para el ámbito doméstico e industrial.

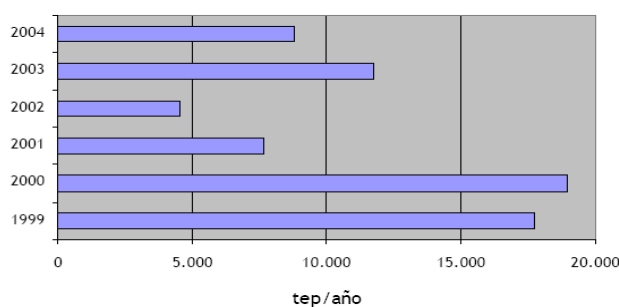
En España a finales de 2004 el consumo ascendió hasta 4.167 ktep, correspondiendo prácticamente el mismo porcentaje al ámbito doméstico y al industrial.

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

En términos de consumo de biomasa por Comunidades Autónomas son **Andalucía**, Galicia y Castilla y León las que registran un mayor consumo.

Si se analiza la **evolución de la potencia instalada**, se demuestra que el objetivo marcado por el Plan de Fomento para la aportación de los usos térmicos es difícil de cumplir puesto que el ritmo de crecimiento hasta el momento ha sido oscilante, como puede verse en el siguiente gráfico:

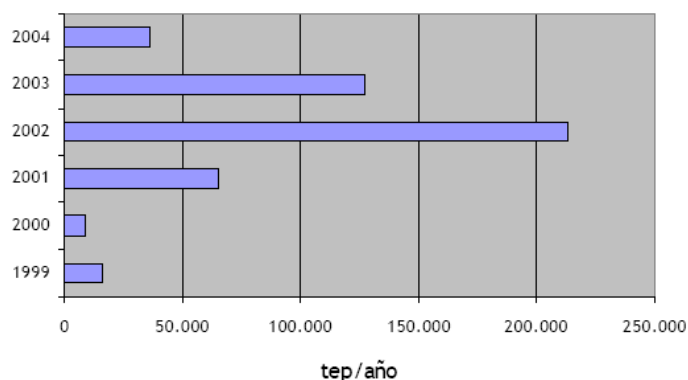
Gráfico 15: Evolución del uso térmico de la biomasa durante el periodo de vigencia del Plan de Fomento



Fuente: IDAE

En lo que respecta a las aplicaciones eléctricas de la biomasa el balance es incluso más negativo. La evolución de esta aplicación desde 1999 se puede ver en la figura siguiente:

Gráfico 16: Evolución del uso eléctrico de la biomasa en términos de energía primaria durante el periodo de vigencia del Plan de Fomento



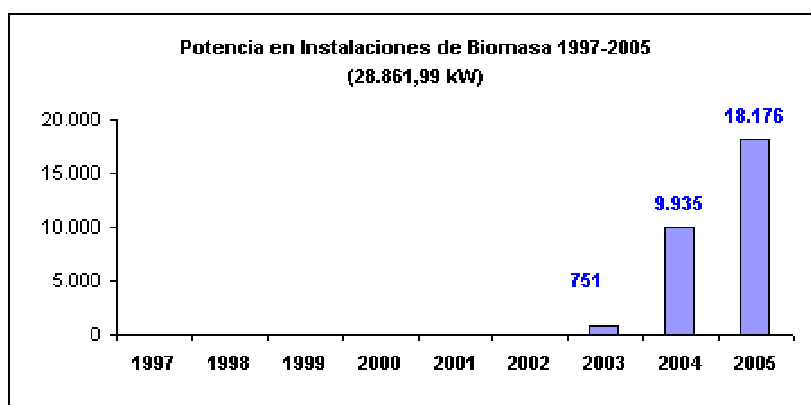
Fuente: IDAE

En el caso particular de Andalucía, el potencial total de la biomasa se puede cifrar en **3.327 ktep/año**, distribuidos entre los residuos agrícolas (43%), cultivos energéticos (17%), residuos forestales (4%) y residuos industriales (18%) de los que se aprovecha aproximadamente el 30%.

El incremento del aporte de las energías renovables a la estructura de energía primaria en la comunidad andaluza, se ha debido principalmente al aprovechamiento de la biomasa con fines energéticos, que representa aproximadamente el 80%²³ del consumo total de estas fuentes en la región.

La evolución de la potencia instalada en Andalucía puede verse a continuación:

Gráfico 17: Evolución de la potencia en instalaciones de biomasa instalada en Andalucía



Fuente: programa PROSOL

Por tipos de biomasa destaca en Andalucía la procedente de la industria oleícola, fundamentalmente en forma de orujillo, además de la cáscara de almendra, los residuos del proceso de manufactura del algodón y el corcho y el bagazo de la caña de azúcar.

Los retos tecnológicos que suponía la utilización del orujillo, ya se han superado y son ahora las podas de olivar las que están en fase de estudio.

²³ Según datos del PASENER 2007-2013

8.7.2. Perspectivas del sector de la Biomasa

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

Tabla 15: Evolución anual de la nueva potencia a instalar para generación eléctrica con biomasa hasta 2010

	2005 (MW)	2006 (MW)	2007 (MW)	2008 (MW)	2009 (MW)	2010 (MW)	Total (MW) 2005- 2010
POTENCIA BIOMASA ELÉCTRICA ANUAL	10	40	95	210	285	333	973
POTENCIA CO- COMBUSTIÓN ANUAL	0	50	125	125	200	222	722

Fuente: PER 2005-2010

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

La siguiente tabla refleja los resultados energéticos previstos en lo relativo a la generación eléctrica con biomasa:

Tabla 16: Resultados energéticos previstos para la producción de energía eléctrica con biomasa

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
PRODUCCIÓN BIOM/ ELÉCTRICA ANUAL (GWh)	69,8	348,8	1.011,4	2.476,1	4.464,0	6.786,7	15.156,7
PRODUCCIÓN CO-COMBUSTIÓN ANUAL (GWh)	0	348,8	1.220,6	2.092,5	3.487,5	5.036,0	12.185,3

Fuente: PER 2005-2010

La evolución anual prevista de la capacidad térmica incrementada anualmente dentro del período 2005-2010 es la siguiente:

Tabla 17: Evolución anual prevista de la capacidad térmica de la biomasa doméstica e industrial

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 2005-2010
BIOMASA TÉRMICA DOMESTICA (tep/año)	20.000	30.000	35.000	35.000	40.000	44.722	204.722
BIOMASA TÉRMICA INDUSTRIAL: (tep/año)	30.000	50.000	50.000	60.000	80.000	107.792	377.792

Fuente: PER 2005-2010

Este crecimiento en el área de biomasa está condicionado al desarrollo de un mercado maduro de suministro de biomasa, así como al desarrollo normativo que regule la introducción de las instalaciones de biomasa en el sector doméstico, a través de su inclusión en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), así como a través de un mayor desarrollo de la normativa de Asociación Española de certificación y normalización (AENOR), referida a combustibles, instalaciones, etc.

Con el fin de desarrollar el área de biomasa es necesaria la inclusión de ayudas que impulsen el estado actual del mercado de la biomasa, tanto a nivel de producción como de demanda.

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

- Comisión Interministerial para el aprovechamiento energético de la biomasa cuyo objetivo es el estudio y propuesta de las medidas dirigidas a la instrumentación de la iniciativa estratégica del Gobierno en relación con el aprovechamiento energético de la biomasa, contemplado en el Plan de Fomento.
- Desarrollo de medidas que favorezcan la creación de empresas de logística de biomasa.
- Desarrollo de la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 43/2003 de Montes. Ello permitirá movilizar cantidades concretas, evaluadas y localizadas, de biomasa procedente de los aprovechamientos forestales, así como disponer de los sistemas de explotación y logística adecuados para su uso energético.
- Programa de ayudas a la adquisición de maquinaria de recogida, transporte y tratamiento.
- Mejoras en la mecanización de la recogida de la biomasa de residuos agrícolas leñosos y cultivos energéticos.
- Establecimiento de contratos tipo para adquisición de biomasa, que eviten la incertidumbre generada al tener que realizar acuerdos de compra con un número elevado de productores de residuos, debido a la gran fragmentación de las explotaciones agrícolas.
- Subvención a la inversión del 30% en equipos para uso doméstico de la biomasa.
- Desarrollo de normativas y reglamentos sobre instalaciones de biomasa térmica en los edificios.

8.7. Área de Biomasa

- Modificación del artículo 30 de la Ley 54/1997 con el fin de autorizar primas superiores para biomasa. (Se encuentra en tramitación).
- Modificación del RD. 436/2004 con el objetivo de incluir la co-combustión dentro del Régimen Especial estableciendo una retribución adecuada de la energía generada que permita el desarrollo de este tipo de proyectos.
- Establecimiento de contactos con compañías eléctricas poseedoras de centrales de carbón, con el fin de impulsar los correspondientes estudios de viabilidad.
- Apoyo a la tecnología de co-combustión de carbón y biomasa. (Modificación del artículo 27 de la Ley 54/1997 y del RD. 436/2004). Se encuentra en tramitación
- Realización de estudios individualizados del potencial de biomasa por central térmica convencional.
- Realización de análisis de las tecnologías de co-combustión adecuadas para cada central térmica convencional.

Aunque son varias las medidas que propone el PER para el impulso de este sector, lo cierto es que no se está aún aprovechando todo el potencial de este recurso. Los esfuerzos de las Administraciones Públicas, deben ir encaminadas al desarrollo de cultivos específicos, de logísticas para el transporte, de maquinaria agrícola especializada y de tecnologías aptas para la obtención de la misma y en los sistemas de conversión energética.

En el ámbito de la generación térmica, los retos se centran en la integración de los sistemas de caldera y almacenamiento del biocombustible en los edificios.

En lo que respecta a Andalucía, la evolución de este sector junto con el eólico, ha supuesto un apoyo al camino hacia la consecución de la autosuficiencia energética de la comunidad andaluza.

8.8. Resumen de la situación actual de Andalucía

En el apartado 7 del presente estudio, se hablaba del papel de las energías renovables en Andalucía y como el PLEAN y el PASENER, son las dos estrategias más relevantes de fomento de las EERR en esta comunidad.

La diferencia entre ambas, además de que difieran los distintos objetivos marcados, es que el PLEAN fomenta las EERR pero el PASENER 2007 - 2013, apuesta por un nuevo modelo energético más sostenible en el que las EERR son las claras protagonistas. Andalucía está en plena vigencia de este plan y la situación de cumplimiento de las líneas y objetivos marcados por el mismo se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 18: Objetivos PASENER y grado de cumplimiento

Energías Renovables por tecnologías		2000	2003	2004	2005	2006	2007 (provisional)	Objetivos PASENER	% cumplido a 31/12/07
Hidráulica régimen especial	MW	83,2	101,7	101,7	101,7	109,8	129,8	128	101%
Hidráulica régimen ordinario	MW	474,7	464,2	464,2	464,2	464,2	464,2	476	98%
Eólica	MW	147,3	234,1	346,7	447	607,9	1444	4.800	30%
Solar Fotovoltaica	kWp	245,7	3.593,4	6.752,5	8.103	15.425	33.543,28	100.000	34%
Solar Térmica	m ²	130.552	223.696	254.830	287.997	347.182	394.817	1.341.554	29%
Solar Termoeléctrica	MW	0	0	0	0	11	11,08	575	2%
Biomasa uso térmico	Ktep	638,7	578,1	551,4	563,7	367,5	573,4	649	88%
Biomasa generación eléctrica	MW	51,3	114	115,7	126,8	164,6	180,4	256	70%
Biocarburantes consumo	ktep	0	21	21	17,5	36,1	49,6	460	11%

Fuente: APREAN y AEE

9. El empleo en el sector de las renovables

9.1. Introducción

A lo largo del presente estudio, se vienen comentando las múltiples ventajas que aportan las Energías Renovables²⁴, medioambientales, tecnológicas y socioeconómicas. El fin de la presente sección es el de analizar en concreto uno de los beneficios que más se vienen notando en los últimos años y que está contribuyendo notablemente al desarrollo económico de las áreas donde se vienen concentrando las actividades de Energías Renovables: **la generación de empleo.**

Un reciente estudio realizado por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) en colaboración con CC.OO., titulado: *Energías Renovables y generación de Empleo en España, presente y futuro*, ha revelado en un avance del mismo datos sobre la situación actual del empleo en Energías Renovables en España.

De este análisis pueden extraerse varias conclusiones relevantes, una de ellas es que el sector de las renovables agrupa en España a **un millar de empresas** que emplean de **forma directa a 89.000 trabajadores/as** y generan además **99.000 empleos indirectos** en otras empresas, sumando un **total de 188.000 empleos**. Entendiendo el empleo directo como los puestos de trabajo que se adscriben a las empresas dedicadas a la explotación directa de las fuentes de energía renovable.

Es de destacar además la **estabilidad de los puestos de trabajo** generados por este sector, que es superior al del resto de la economía, siendo los contratos indefinidos del **82%** aproximadamente, lo que lo está asentando en el tejido económico español.

Otra de las conclusiones señaladas de este estudio es que el sector de energías renovables es un sector **joven y en expansión: con una edad media de 16 años**, lo que le confiere este carácter innovador del que se hablaba con anterioridad.

²⁴ Puede observarse la figura 4 en la página 46

Este estudio del que se viene hablando, vaticina además un futuro prometedor en lo que a empleo se refiere, pues estima que para 2020 podría emplear a 270.000 trabajadores.

Haciendo un análisis por subsectores de actividad renovable, se puede observar la generación de empleo a partir de éstos sectores y como la energía solar térmica, la fotovoltaica y la eólica concentran la gran mayoría de la actividad empresarial. El sector que ha creado más empleo es el eólico **(37%)**.

A partir del Plan de Energías Renovables 2005-2010, se puede hacer un análisis de la situación actual del empleo en España por subsectores de energías renovables, como se muestra en el apartado siguiente.

9.2. Análisis del empleo en las Energías Renovables a nivel nacional

Los datos que se exponían anteriormente son referentes a un estudio reciente y de forma general, este apartado a partir de las estimaciones que aparecen en el PER 2005-2010, se realizará una estimación de los puestos de trabajo que ha generado el sector de las renovables y las expectativas que existen.

En general este Plan estima que para antes 2010 se crearán un total de **95.000** empleos netos en el conjunto de las renovables.

9.2.1. El empleo en la Energía Eólica

Hasta finales del año 2004, el sector eólico generó unos 95.000 hombres-año²⁵ desde el año 1999 de referencia para el Plan de Fomento. Esta generación de empleo está generalmente asociada al diseño, fabricación y montaje de las instalaciones eólicas, siendo de ellos aproximadamente **24.000 empleos directos y 71.000 indirectos**. Por otro lado, y en relación con las tareas de operación y mantenimiento de parques, se habían creado hasta esa fecha unos 1.450 empleos permanentes, mantenidos durante un período medio de 25 años de vida útil de las instalaciones.

Con respecto a la creación de futuros puestos de trabajo, la siguiente tabla contiene los ratios utilizados para la estimación de generación de empleo a finales de 2010, correspondiente al incremento de potencia eólica en el período de vigencia del PER 2005-2010. El concepto de hombres-año es equivalente, en términos cuantitativos, al trabajo necesario para acometer los objetivos eólicos previstos en el Plan, suponiendo 1.800 horas de trabajo por hombre y año.

Tabla 19: Ratios de Generación de Empleo correspondiente al incremento de energía eólica

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

Fuente: PER 2005-2010

Estos ratios de creación de empleo estimado se corresponden con los incluidos en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010, en base al análisis de las

²⁵ El concepto de hombres-año es equivalente, en términos cuantitativos, al trabajo necesario para acometer los objetivos eólicos previstos en el PER 2005-2010, suponiendo 1.800 horas de trabajo por hombre y año.

Estos ratios de creación de empleo son los que se utilizaron ya para el PLAFER, en base al análisis de las instalaciones eólicas y de la industria del sector existentes en España a finales de 1998.

instalaciones eólicas y de la industria del sector existentes en España a finales de 1998.

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

Tabla 20: Generación de empleo en energía eólica

FASE DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	156.000 personas al año
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8.400 personas al año
TOTAL EMPLEO GENERADO	164.400 personas al año

Fuente: PER 2005-2010

9.2.2. El empleo en la Energía Hidráulica

De acuerdo con el PER 2005-2010, la generación de empleo asociada a los desarrollos de energía hidráulica supondrá, al final de dicho período, un incremento total de 16.195 personas/año (suponiendo un total de 1.800 horas de trabajo por persona y año). La mayor parte del esfuerzo está dedicado a las fases de construcción e instalación

Tabla 21: Perspectivas de generación de empleo para 2010

Ratios de generación de empleo		Minihidr.	Hidráulica	Total
Construcción e instalación	pers/año	8.370	6.696	15.066
Operación y mantenimiento	pers/año	612	517	1.129
TOTAL EMPLEO GENERADO	pers/año	8.982	7.213	16.195

Fuente: PER 2005-2010

9.2.3. El empleo en la Energía Solar Fotovoltaica

Según el informe *El papel de la generación fotovoltaica en España*, presentado por la Asociación de la Industria Fotovoltaica, en noviembre de 2007, el amplio crecimiento

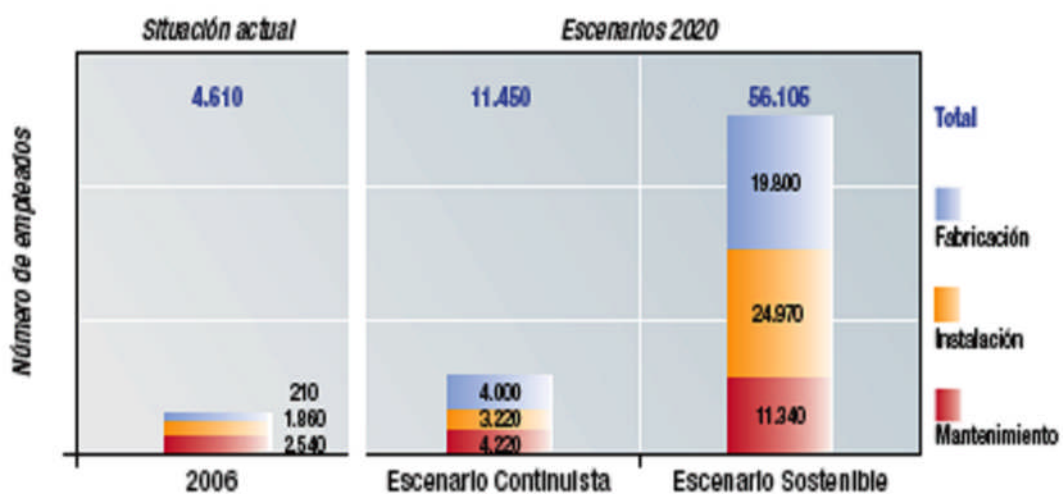
experimentado por la energía fotovoltaica en los últimos cinco años, se ha traducido en una importante generación de empleo.

Se ha pasado de 600 empleos directos en 2001 hasta cerca de **4.500 en fabricación e instalación en 2007, además de 2.000 puestos adicionales** en centros de formación, tecnología I+D+i, seguros,...

Los empleos generados hasta el momento se han concentrado básicamente en el segmento de fabricación, pero según este estudio en un futuro aumentarán más los relacionados con los instaladores y con las empresas encargadas del mantenimiento.

En este estudio aparece además una estimación del nivel de empleo basado en los posibles escenarios de desarrollo futuros como muestra el siguiente gráfico:

Gráfico 18: Situación actual y perspectivas de empleo en el sector fotovoltaico



Fuente: *El papel de la generación fotovoltaica en España (Informe presentado por ASIF)*

Es destacable que especialmente en las actividades de instalación y mantenimiento, el desarrollo de la generación fotovoltaica ha permitido crear nuevos puestos de trabajo **estables**.

El escenario para el sector fotovoltaico es prometedor, y originará un fuerte incremento en el número de empleados.

9.2.4. El empleo en la Energía Solar Térmica

Atendiendo a los datos que aparecen en el PER 2005-2010, hasta 2005, la escasa demanda de equipos solares dificultó el desarrollo del tejido empresarial, de forma que el número de fabricantes de colectores solares, así como de ingenierías especializadas en la realización de proyectos y estudios de viabilidad, era aún reducido.

Para el cálculo del empleo generado se han tomado en este Plan, los ratios de empleos creados por cada M€ de inversión en instalaciones de energía solar térmica que se incluyen en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010. Según estos valores, los ratios son 16,64 EE/M€²⁶ para construcción e instalación y 1,664 EE/M€ para las fases de operación y mantenimiento.

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

Tabla 22: Generación de empleo asociado al sector de la energía solar térmica en 2005-2010

	ÁREA SOLAR TÉRMICA
GENERACIÓN DE EMPLEO INSTALACIONES PREFABRICADAS (PERSONAS-AÑO)	10.940
GENERACIÓN DE EMPLEO INSTALACIONES POR ELEMENTOS (PERSONAS -AÑO)	38.198
TOTAL EN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA (PERSONAS - AÑO)	49.138

Fuente: PER 2005-2010

Hay que señalar que para 2005-2010 se prevé la creación de casi **50.000 hombres-año (1.800 horas anuales)**, lo que supondrá un gran impacto social, teniendo en cuenta además que el sector solar térmico está constituido mayoritariamente por PYMES.

²⁶ (EE/M€: empleos directos generados a tiempo completo, 1800h anuales y 35h semanales, por cada millón de Euros en inversión)

9.2.5. El Empleo en el Sector Termoeléctrico

El Sector Termoeléctrico se presenta como uno de los más prometedores con respecto a la creación de empleo, pero también como un importante activador de la economía de las zonas donde se desarrollan las centrales termosolares, que suelen ser zonas donde el coste del terreno es bajo y que tradicionalmente coinciden con zonas económicamente desfavorecidas.

En lo que respecta a la creación de empleo, la construcción de una central eléctrica supone un aumento del empleo en su emplazamiento debido a:

- Necesidad de empleo local directo durante su construcción. Se estima un número mínimo de 10 empleos por año y por MW de potencia nominal de central. Por ejemplo, para una central termosolar basada en la tecnología cilindro parabólica de potencia nominal 50MW de potencia, se generarían 500 empleos directos al año durante su construcción.
- Activación de empleos indirectos en la zona. Existe una necesidad de servicios asociados a la construcción de la central que se ha de cubrir por empresas locales y que conlleva nuevos puestos de trabajos.
- Mantenimiento durante la vida útil de la central. Las labores de mantenimiento en este tipo de central implican empleados que realicen esta función. En este sentido, se estima como mínimo 1 empleo al año por MW nominal de la central termosolar.
- Creación de empleos en industrias fabricantes de equipos y tecnología de centrales termosolares

9.2.6. El empleo en el Área de la Biomasa

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

Existen dentro de este sector un gran número de empresas que se encargan de cubrir en su mayoría todos los aspectos del proceso de un proyecto de biomasa.

En la siguiente tabla se refleja la generación de empleo estimada a finales de 2010.

Tabla 23: Generación de empleo en el área de la biomasa en personas por año

GENERACIÓN DE EMPLEO BIOMASA ELÉCTRICA	39.816 personas al año
GENERACIÓN DE EMPLEO BIOMASA TÉRMICA	17.277 personas al año

Fuente: PER 2005-2010

Estos datos, se refieren a la suma de todos los puestos de trabajo de duración anual generados durante los seis años de período de duración del PER, e incluyen la suma de los puestos de trabajo debidos a la inversión en la implantación del proyecto, así como los derivados de la explotación del mismo.

Para finalizar este apartado, concluir que el sector de las energías renovables se está posicionando como uno de los más fuertes en el mercado, lo que está provocando un aumento considerable de los puestos de trabajo relacionados con el mismo.

9.3. Situación y perspectivas del empleo de las EERR en Andalucía

En Andalucía están teniendo una especial relevancia los planes tendentes a fomentar el ahorro y la eficiencia energética, PLEAN 2003-2006 y PASENER 2007-2013 de fomento de las EERR

Concretamente en el PLEAN 2003-2006, dentro de sus objetivos se propone un modelo energético en Andalucía que entre otras metas, sea más autónomo, fomentando el empleo en las energías renovables.

Este Plan considera la generación de empleo como uno de los beneficios que genera la promoción y desarrollo de las energías renovables. Destaca de estos puestos de trabajo su **carácter local y localizado generalmente en zonas rurales con un elevado nivel de desempleo.**

Este Plan estima que para el período comprendido entre 2001 y 2010 se crearán un total de **25.600 empleos**, si se le añade el desarrollo previsto para termosolares la cifra asciende a **26. 244 nuevos puestos de trabajo.**

Añadiendo el empleo potencial asociado a los cultivos energéticos y a la obtención de residuos agrícolas y forestales la cifra se elevaría a **66.244** puestos de trabajo para el período 2001-2010.

Por su parte el PASENER 2007-2013, apuesta por las EERR como una fuente que aporta beneficios económicos, sociales y medioambientales y que constituye una excelente oportunidad para que Andalucía se sitúe en una posición de ventaja en el mercado de las renovables que está siendo cada vez más competitivo.

Además describe a las EERR como una fuente de estimulación para el crecimiento económico, la exportación de bienes y servicios y la **creación de puestos de trabajo.**

El gran potencial eólico aprovechable, la alta disponibilidad de biomasa, la gran capacidad para la producción de cultivos energéticos y sobre todo, la abundancia de recurso solar dotan a Andalucía de mejores condiciones para el desarrollo de estas energías que otras regiones españolas o de la U.E.

Las medidas propuestas por el PASENER 2007-2013 conllevarán una serie de inversiones por parte de la Junta de Andalucía que provocarán inversiones de las empresas y el surgimiento de nuevas actividades relacionadas con las renovables y por tanto a la **generación de empleos**.

Los puestos que se crearán en el período de vigencia de este Plan 2007-2013 presentarán en general unas características de alto componente tecnológico, estable y distribuido entre zonas rurales y urbanas. En el periodo total del programa se prevé un total de **105.000 empleos**.

De estos 105.000 empleos, el **23%** corresponderá a empleo de tipo continuo, mientras que el **77%** al de tipo anual.

De todo este empleo sólo la energía eólica supondrá un **68%** de los puestos generados por lo que se está convirtiendo ya en uno de los sectores más importantes en generación de empleo, debido fundamentalmente a las importantes obras que requieren sus instalaciones.

Por tanto se puede concluir que el sector de las renovables se está constituyendo como un nuevo yacimiento de empleo para Andalucía, configurándose poco a poco como un pilar más de su economía y sirviendo de gran impulso a la misma, pues además el auge de este sector está repercutiendo positivamente en otros sectores que están comenzando a desarrollar actividades en el entorno de las renovables.

10. Análisis de resultados obtenidos

Este capítulo, analiza con detenimiento los resultados obtenidos a través del trabajo de campo realizado mediante una serie de encuestas y entrevistas²⁷, lo que ha dotado al estudio de una fuerte componente realista, pues las posteriores conclusiones se basarán en los datos obtenidos en este análisis, apoyados por los datos bibliográficos recopilados y mostrados con anterioridad.

Aunque ya se explicaba en el apartado de metodología²⁸, el número de encuestas que se han realizado a los trabajadores/as de las empresas del sector renovable andaluz, corresponde a **300 (N=300)** y **20** es el número de entrevistas realizadas a los actores clave del sector que han aportado su visión del mismo, desde otro punto de vista al de los encuestados/as. Es por ello que también aparecerán en este análisis afirmaciones basadas en las opiniones de estos actores. Hay que apuntar que si bien la entrevista estaba estructurada en varios bloques como se mostrará más adelante en el anexo I, y sabiendo que es de carácter abierto, la realización de las mismas ha variado en función de la persona entrevistada y el tiempo del que ésta disponía, obteniéndose en ocasiones información que se muestra en este análisis y que no aparece como una pregunta definida en la misma, la cual proporciona un análisis cualitativo al ser las preguntas de carácter abierto.

De la misma forma que la encuesta se ha estructurado en cuatro bloques²⁹, el análisis de los resultados de ésta se hace en el mismo orden, de forma que aparecerán cuatro partes, una referente a los datos sociodemográficos, otra a la situación del sector de las energías renovables, la tercera referente al sector de actividad al que pertenece el encuestado/a y por último un bloque referente a formación de los encuestados/as.

²⁷ Están anexadas en la página 198

²⁸ Capítulo 4 página 22

²⁹ Están explicados en el apartado de metodología página 22

Por su parte la entrevista a los actores y actrices claves, va más encaminada hacia la situación de las EERR en Andalucía y sobre todo hacia detectar los perfiles profesionales más demandados en el sector.

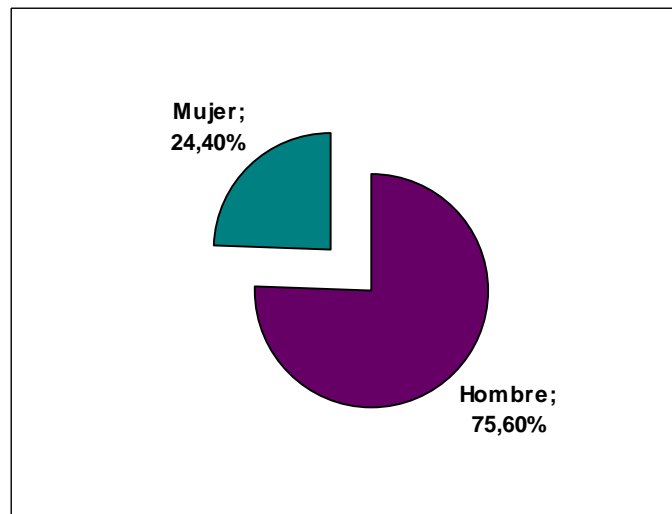
10.1. Análisis sociodemográfico

La primera parte de la encuesta se ha destinado a recopilar los datos sociodemográficos de los encuestados/as, es decir, de los 300 trabajadores/as pertenecientes a las empresas del sector renovable andaluz, mediante muestreo intencional³⁰. Los datos que se recogen en esta parte son los de edad, sexo y nivel de estudios.

En lo que respecta al sexo de los encuestados/as queda patente que la mayoría de los puestos de trabajo de este sector está ocupado por hombres, los cuales suponen un **75%**, como aparece en el gráfico 21, del total de los encuestados/as frente al **24%**, tan sólo una cuarta parte que representan las mujeres. Esta situación se repite también para el caso de los altos cuadros de las distintas empresas, pues de las veinte entrevistas mantenidas tan sólo uno de los directivos era mujer. Por tanto se puede describir a este sector como eminentemente masculino.

³⁰ El muestreo intencional es aquél que no sigue criterios matemáticos-estadísticos, sino criterios de investigación, relacionados con los objetos del estudio, en cuanto a caracterización de la situación laboral y formativa en el sector de las energías renovables

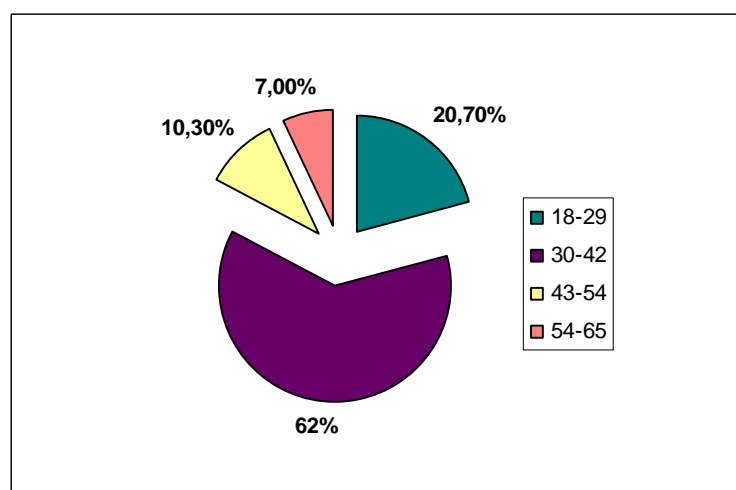
Gráfico 19: Distribución de los encuestados/as según sexo



Fuente: Elaboración propia

En lo referente a la edad de los encuestados/as, se observa como el grueso de los mismos/as, el **62%** se concentra en el intervalo de los **30-42 años**, por lo que los trabajadores/as que pertenecen a este sector son mayoritariamente jóvenes. El intervalo con menos representación es el de los 54-65, tan sólo suponen un **7%**, que no es mucho menos que el **10%** que supone el intervalo de 43-54.

Gráfico 20: Distribución de los encuestados según edad



Fuente: Elaboración propia

La distribución de edad que aparece según la explotación de datos, puede considerarse representativa del sector, si se tiene en cuenta que éste se viene desarrollando durante los últimos 10 años. Pues si bien es cierto que los primeros cambios en política energética comenzaron a darse a partir de 1979 con el Plan Energético Nacional, no es hasta 1997 con la aprobación de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, cuando comienza a dársele un papel fundamental a las EERR en el sistema energético español.

De esta forma es en los últimos años de la década de los 90 cuando comienza a impulsarse este sector en Andalucía. Actualmente las energías renovables se encuentran en plena expansión en la comunidad andaluza, hecho que explica que los trabajadores/as del sector sean jóvenes.

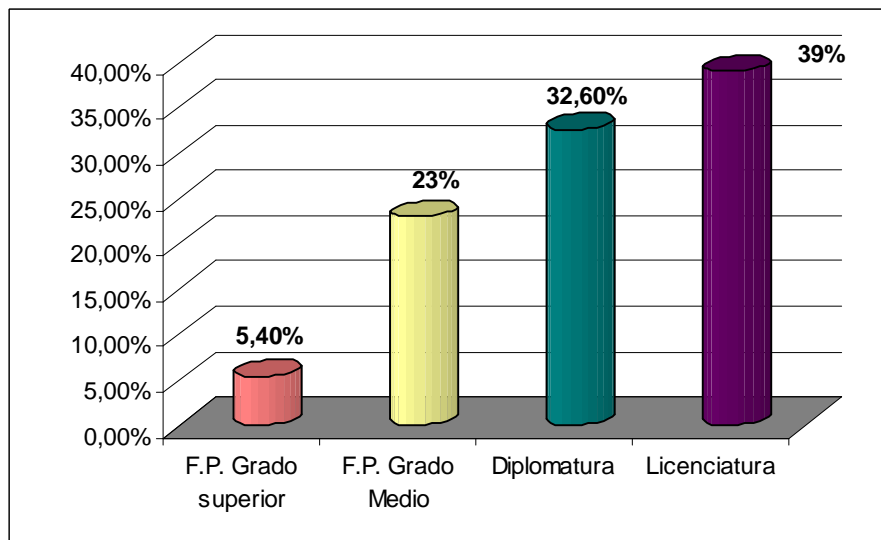
El último apartado del bloque sociodemográfico, corresponde al nivel de estudios de los encuestados/as. Este apartado servirá para tener una aproximación del grado de formación de los trabajadores/as de este sector.

Fijándose en los resultados obtenidos que aparecen en el gráfico 23, puede verse como el grupo de los licenciados/as³¹, es el mayoritario **39%**, seguido muy de cerca por el de diplomados/as **33%**, suponiendo entre ambos el **72%** de los trabajadores/as del sector. Por tanto puede decirse que este sector está constituido básicamente por profesionales cualificados/as.

El resultado obtenido puede corroborarse con las opiniones de los entrevistados/as, que aseguran que la mayoría de los trabajadores de sus empresas tienen algún tipo de estudio universitario, predominando mayoritariamente ingenieros industriales, tanto técnicos como superiores.

³¹ Se incluyen en este grupo a las ingenierías superiores del mismo modo que en el grupo de diplomados se incluye a las ingenierías técnicas.

Gráfico 21: Datos académicos de los encuestados/as



Fuente. Elaboración propia

El análisis sociodemográfico evidencia que el sector de las EERR en Andalucía se caracteriza por estar compuesto fundamentalmente por **hombres**, en su mayoría **jóvenes** con una edad comprendida entre los **30 y 42 años** y **muy cualificados**.

10.2. Las EERR en Andalucía según los trabajadores/as del sector.

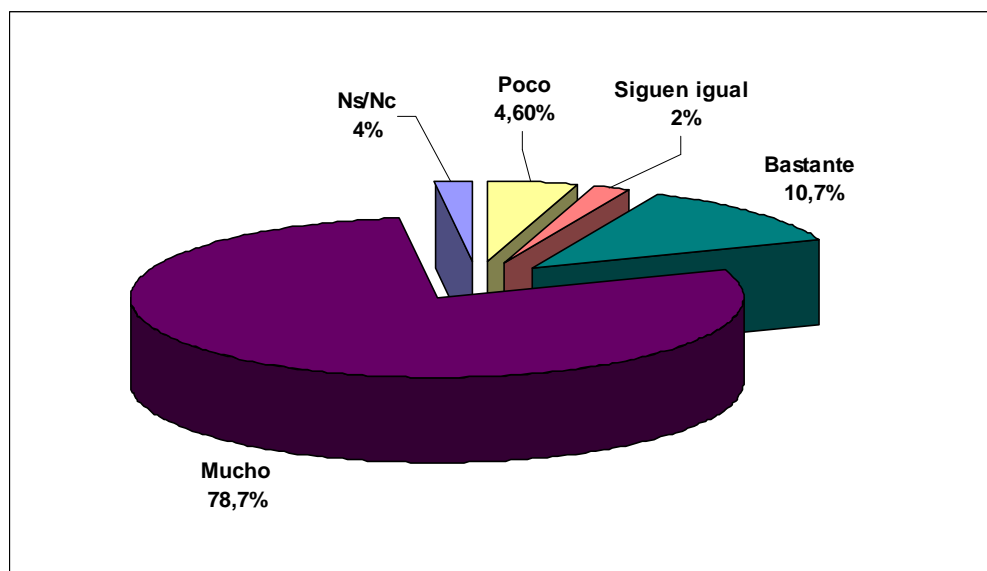
Este apartado del cuestionario pretende recoger las percepciones sobre los cambios y la situación del sector de los propios trabajadores/as, desde la particular realidad de sus empresas, pues son ellos mismos/as los/as que han ido comprobando la evolución que ha podido experimentar la misma y que de alguna forma pueden extrapolarse al conjunto de empresas que constituyen este sector en Andalucía, entre las que se encuentran las asociadas a APREAN renovables.

Para ello se han formulado preguntas relacionadas con la evolución del sector en general y lo que ha supuesto ésta en su propia empresa. Además, el tiempo que llevan vinculados al sector, puede facilitar conocer el grado de implantación de este sector en Andalucía, pues al ser éste relativamente joven puede relacionarse el tiempo que los

trabajadores llevan vinculados al sector con la implantación del mismo en la comunidad andaluza.

La primera pregunta de este bloque tiene como finalidad conocer cómo creen los trabajadores/as que ha sido la evolución de este sector en la comunidad andaluza, siendo algo más del **80%** de ellos/as los que manifiestan que este progreso ha sido elevado, siendo porcentajes prácticamente irrelevantes los que opinan que esta evolución ha sido poca o que el sector no ha sufrido muchos cambios. De todas formas puede concluirse que casi la totalidad de ellos/as coinciden en este punto, como puede verse en este gráfico.

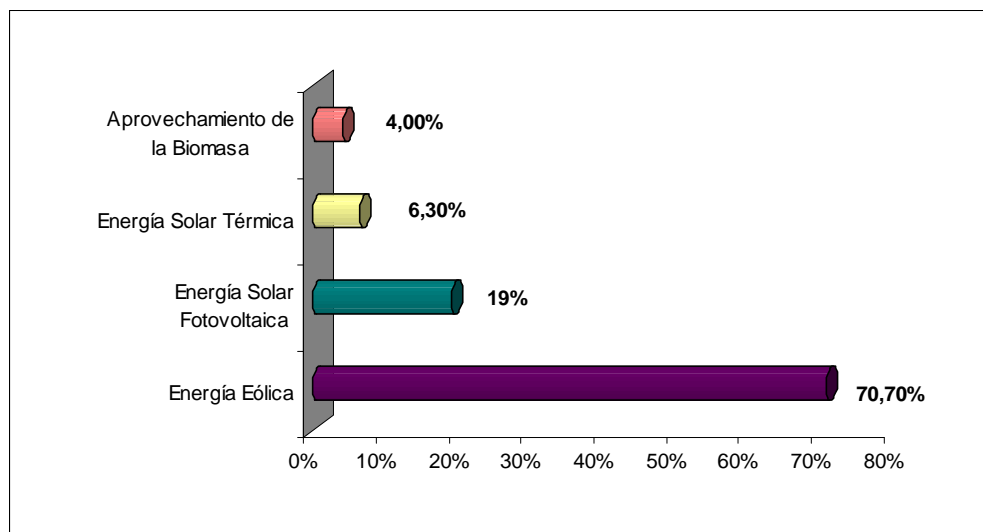
Gráfico 22: Evolución de las EERR en Andalucía según los trabajadores del sector



Fuente: Elaboración propia

Pero dentro de esta evolución detectada por los implicados/as en el sector, es importante saber qué tipo de energía renovable piensan que ha evolucionado más. El gráfico siguiente manifiesta estas opiniones:

Gráfico 23: Evolución de los subsectores de las renovables



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados/as han coincidido en que la energía eólica, ha sido la que más ha evolucionado en los últimos años, respuesta que se corresponde fielmente con la realidad si se tiene en cuenta el desarrollo de esta energía.

A nivel nacional se ha producido un rápido y fuerte desarrollo de este tipo de energía, ya se ha comentado como desde en el año 1997 la potencia eólica instalada a penas pasaba de los 400MW y sin embargo a finales de 2007 era ya de 15.000 MW. Una cifra elevada que coloca a España, en el segundo país europeo con mayor potencia eólica instalada.

En el caso de Andalucía, aunque el desarrollo de esta energía sufrió un estancamiento tras la instalación del primer aerogenerador en Tarifa en 1981, ha sabido resurgir y aprovechar el potencial eólico que posee.

La industria eólica en general se ha beneficiado de un marco legislativo favorecedor y de un fuerte apoyo proveniente de las instituciones estatales y regionales lo que ha propiciado la fuerte expansión del mismo.

Para el caso de la energía fotovoltaica, también es cierto que puede considerarse la segunda en evolución como manifiestan los encuestados/as, con un **19%** de las respuestas. En este caso los mayores incrementos se han venido dando en los últimos 5 años y la potencia instalada es considerablemente menor que para el caso de la energía eólica. Sin embargo este tipo de energía cuenta con un futuro prometedor, sobre todo en Andalucía donde se cuenta con un elevado potencial en este ámbito, tanto a nivel tecnológico como de recurso.

Destacar cómo en el gráfico 25, no aparece la energía minihidráulica y es que ésta no tiene prácticamente representación en Andalucía. La siguiente tabla que muestra la potencia instalada en Andalucía, deja patente esta afirmación:

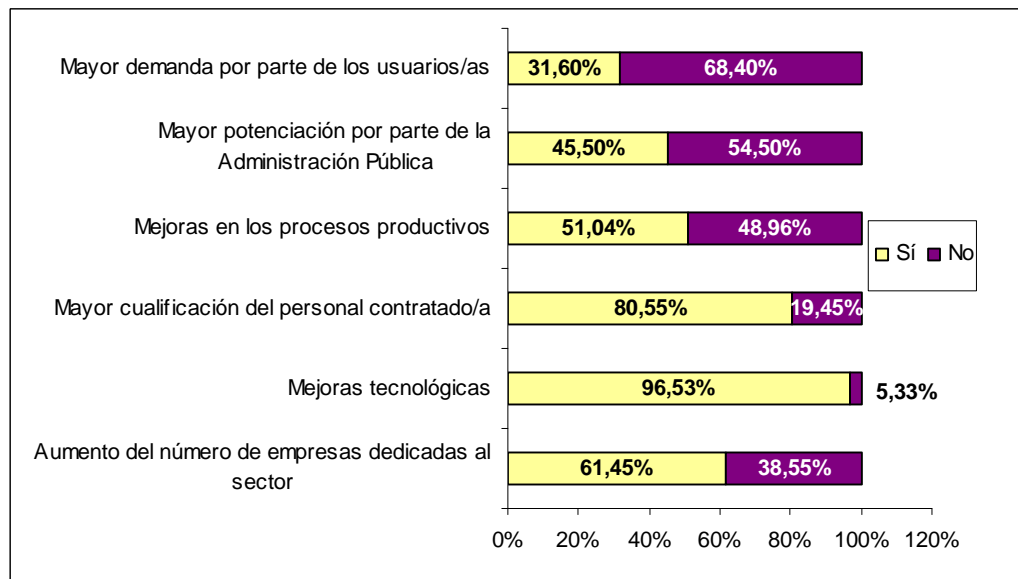
Tabla 24: Distribución provincial de las centrales minihidráulicas de Andalucía

Provincia	Nº de instalaciones	Potencia Instalada (MW)
Almería	2	8,1
Cádiz	2	10,0
Córdoba	10	41,21
Granada	18	44,93
Huelva	3	13,1
Jaén	16	52,70
Málaga	8	25,43
Sevilla	6	17,29
Andalucía	62	212,22

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Esta evolución, sin duda ha sido percibida por los trabajadores/as a través de una serie de cambios que a continuación se muestran en el gráfico 26:

Gráfico 24: Cambios producidos en el sector de las renovables



Fuente: Elaboración propia

Los principales cambios indicadores de esta evolución del sector, se han resumido en seis, considerándose los principales por parte de los encuestados/as los relativos a:

- **Mejoras tecnológicas**, un **96%** de los encuestados/as ha considerado éste uno de los principales cambios. La mejora en las infraestructuras se viene dando tanto a nivel interno en las empresas, como de las propias instalaciones, debido a los avances tecnológicos que viene experimentando el sector en los últimos años. No en vano algunas de las empresas más importantes a nivel tecnológico por ejemplo en fabricación de aerogeneradores son españolas.
- **Mayor cualificación del personal contratado**, **80,55%**
- **Aumento del número de empresas del sector**, **61,45%**

Aunque estas son las respuestas mayoritarias, no puede despreciarse el **50%** marcado para las mejoras productivas que sin duda está relacionado también con los avances tecnológicos.

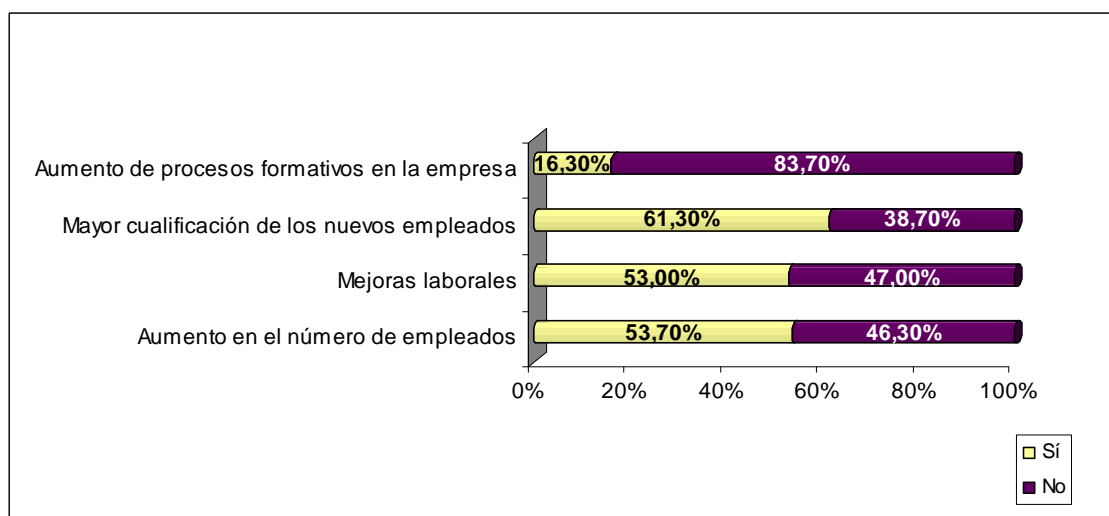
Sin embargo y a pesar de que la Administración andaluza viene realizando varios esfuerzos para potenciar este tipo de energías a través de varios planes de actuación que se vienen mencionando a lo largo del presente estudio, no parecen ser

considerados por los trabajadores/as del sector como los principales motivos de este auge que experimenta el sector.

En este caso los entrevistados/as piensan que deben fomentarse más aún desde la Administración Pública la instalación de este tipo de energías, más aún si pretenden conseguirse los objetivos marcados para Andalucía.

Trasladando la pregunta sobre la evolución de este sector a la propia empresa, los cambios que los trabajadores/as han visto en su empresa son los siguientes:

Gráfico 25: Cambios dentro de las empresas



Fuente: Elaboración propia

En este caso los trabajadores/as han detectado como principales cambios:

- **Aumento del número de empleados**, con un casi **54%** de los encuestados/as que han percibido cambios en este aspecto.
- **Mejoras laborales**, un **53%** de los empleados/as dice haber mejorado su situación dentro de su propia empresa.
- **Mayor cualificación de los nuevos empleados**, un **61%** ha detectado que los profesionales de su empresa están cada vez mejor formados, hecho que se repetía en el caso anterior cuando se hacía referencia al sector en general.

Para los dos primeros casos es evidente que el auge de este sector lo está asentando cada vez más dentro del tejido empresarial, lo que está llevando al crecimiento de las empresas que lo constituyen. Traduciéndose éste en una mayor necesidad de empleados para cubrir los servicios prestados.

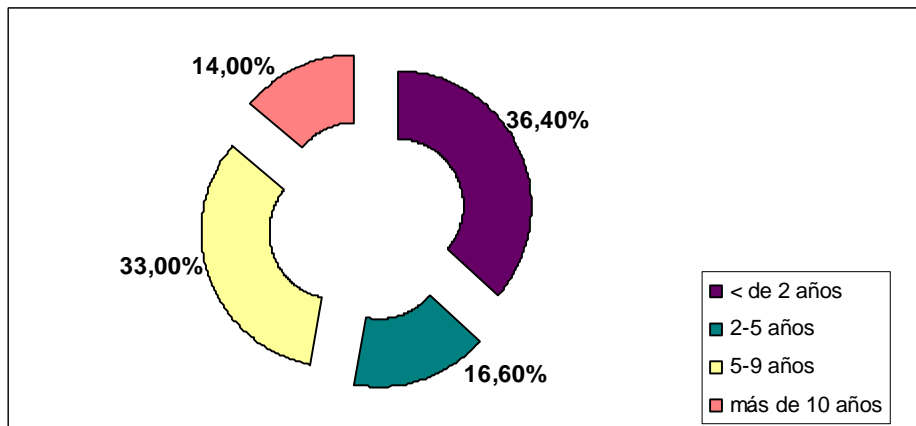
Indudablemente este asentamiento y estabilidad de las empresas está propiciando la mejora de las condiciones laborales de sus trabajadores/as.

Destaca además que los propios empleados/as han detectado que los profesionales de su empresa están cada vez mejor formados, hecho que puede corroborarse con las entrevistas realizadas, pues la mayoría de los entrevistados/as consideran la formación como un pilar básico para ser una empresa más competitiva dentro de un mercado que cada vez es más amplio y exigen mayor cualificación a los nuevos empleados que formarán parte de su plantilla.

Sin embargo este hecho no se corresponde con los resultados obtenidos, pues en el gráfico 28 puede observarse como sólo el **16%**, un porcentaje bastante bajo, de los encuestados/as ha marcado el aumento de los procesos formativos como uno de los principales cambios detectados dentro de su empresa. Este aspecto se tratará más adelante de forma más concreta en siguientes apartados.

El último apartado de este bloque, corresponde con el tiempo de vinculación de los trabajadores/as a este sector. En este caso cabe resaltar que existen dos intervalos donde se concentra el grueso de trabajadores/as de las empresas encuestadas y son los correspondientes a menos de 2 años con un **36,4%** y entre 5 y 9 años el **33%**.

Gráfico 26: Tiempo de vinculación con el sector



Fuente: Elaboración propia

Si se observa el conjunto de los resultados, puede verse como la mayoría de los trabajadores/as de las empresas encuestadas, el **86%** de ellos, lleva menos de 10 años vinculado al sector de las renovables. Este resultado se corresponde por un lado con la edad de la mayoría de los trabajadores/as que se analizaba anteriormente, donde el grueso de los mismos el **62%**, se concentra en el intervalo de 30 a 42 años, mientras que por otro lado puede asociarse con el tiempo que viene desarrollándose el sector en Andalucía.

En este sentido, puede hacerse un análisis más y es que el **desarrollo del sector** ha llevado consigo el **aumento de los puestos de trabajo** relacionados con el mismo, como podía verse en el apartado 9 del presente estudio. Este hecho ha sido corroborado por los altos cuadros y directivos/as entrevistados/as, que coincidían mayoritariamente en afirmar que el número de empleos en el sector y concretamente en sus empresas ha aumentado considerablemente en los últimos años, además de haberse formado nuevas empresas a las que pertenecen algunos de ellos. Es más la mayoría afirma que la energías renovables están constituyéndose como un sector clave de la economía de la comunidad andaluza y que además está repercutiendo notablemente y de forma positiva sobre otros sectores económicos que han empezado a desarrollar actividades relacionadas con este sector para dar respuesta a las distintas demandas del mismo.

10.3. Sector de actividad

El objetivo de este apartado del cuestionario es, simplemente, caracterizar a las empresas del sector de las EERR en Andalucía, de las que se ha obtenido la información que se viene plasmando en este capítulo de análisis, de forma que puede conocerse el peso de cada tipo de energía dentro del sector. Simultáneamente se puede obtener qué otros sectores se relacionan con este campo, puesto que dentro de las empresas que configura este sector de las renovables existen algunas que no se dedican exclusivamente a las EERR

La explotación de los datos obtenidos muestra unos resultados cuanto menos llamativos, pues en él puede verse cómo la categoría en la que se engloban otras actividades que no son específicas de EERR, es el mayoritario con un **41%**. En esta división se agrupan actividades como distribución de la energía, principalmente, consultoras, tanto de abogados como ambientales e ingenierías, y de instalaciones eléctricas en general.

También destaca de los resultados obtenidos, cómo ya dentro de las empresas específicas de renovables, las empresas dedicadas a varios tipos de energías renovables son las mayoritarias. Este hecho puede deberse a que la propia expansión de las empresas existentes ha provocado que puedan ir especializándose en más de un tipo de energía. Es por esto que la energía solar fotovoltaica y la térmica, aparecen en un porcentaje tan bajo.

Después de examinar las distintas empresas encuestadas y contrastar los datos con los entrevistados/as, se sobre el sector de las renovables:

- Muchas de las empresas son de nueva creación, por lo que se trata de un sector joven, pero además se trata en su mayoría de empresas pequeñas e independientes.
- Las empresas mayoritarias son las dedicadas al sector eólico y por tanto el sector que está generando **más empleo en Andalucía**. Se trata del sector más consolidado en Andalucía

- El auge que ha experimentado la energía solar fotovoltaica, apoyada por un marco legislativo favorecedor, ha hecho que se creen nuevas empresas en este campo. Este hecho se ha reflejado al analizar las distintas empresas, pues son las segundas en número tras la dedicadas a energía eólica, al menos hasta el año 2008.
- La energía minihidráulica no tiene prácticamente representación en la comunidad autónoma andaluza. De las empresas encuestadas, tan sólo cinco, trabajan en este ámbito y son todas multinacionales.
- Muchas de las empresas no se centran en un sólo tipo de energía, sino que tiene un radio de actuación más amplio, combinando varios tipos de energías, siendo éstas las mayoritarias dentro del sector. En este caso donde se han encontrado empresas que se dedican a minihidráulica y aprovechamiento de la biomasa.
- Entre las empresas de la muestra analizada aparecen, varias que no se dedican específicamente a las energías renovables, pero sí que las necesitan para desarrollar su actividad o que le prestan un servicio. De esta forma se han detectado empresas de distinta tipología siendo las más comunes: distribuidoras de energía (las mayoritarias), consultoras, tanto de abogados como ambientales e ingenierías, y de instalaciones eléctricas en general.
- Así puede decirse que las energías renovables están generando un tejido empresarial importante y beneficiando a muchas empresas existentes que han abierto un nuevo campo de actividad en torno a ellas.

10.4. Formación profesional de los encuestados/as

A lo largo del análisis que se viene realizando se han analizado ya varias variables, sociodemográficas, la percepción de los y las trabajadoras sobre el sector, que se han ido completando con las opiniones extraídas de las distintas entrevistas. Este apartado del capítulo de análisis, está destinado a caracterizar desde el punto de vista de la formación a los trabajadores/as que constituyen el sector de las renovables.

Aunque ya se han mostrado los datos académicos de los trabajadores/as, este apartado hace un análisis más detallado sobre la formación específica de los mismos,

el nivel de implicación de las empresas en la formación de sus trabajadores/as, la importancia que le dan éstos/as a la misma y su predisposición ante posibles procesos de formación dentro de la empresa.

Además se ha querido conocer los puestos de trabajo que quedan sin cubrir en las diferentes empresas, tanto desde el punto de vista de los trabajadores/as como de los altos cargos y directivos/as cuya percepción de la empresa es diferente.

Los resultados obtenidos para este apartado se muestran a continuación.

En la parte referente a la formación específica de los trabajadores/as de las empresas participantes en el análisis, resulta llamativo como aparece un elevado porcentaje, casi el **93%** de los encuestados manifiesta haber recibido formación específica para el sector de las renovables al que pertenece. Este porcentaje es cuanto menos sorprendente, si se compara con la escasa oferta formativa que existe en este sector en Andalucía, tanto a nivel de ciclos formativos como de estudios universitarios³². Los resultados obtenidos en las siguientes preguntas del cuestionario pueden aclarar de cierta manera este resultado.

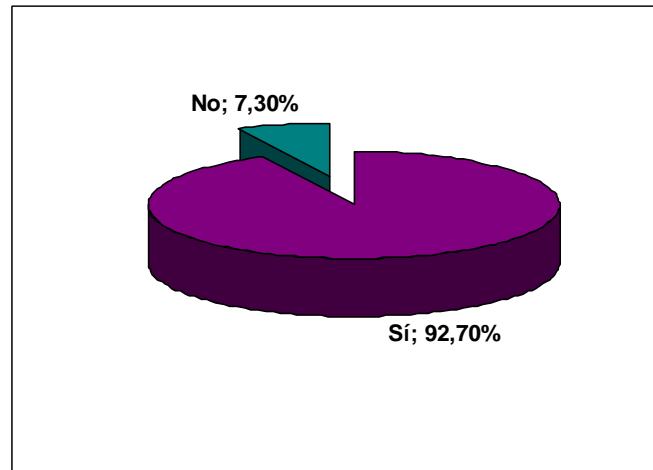
Aunque es cierto que comienzan a realizarse actuaciones para paliar esta escasa oferta formativa, un claro ejemplo es el Centro de Formación de Energías Renovables y Medio Ambiente que la Junta de Andalucía ha proyectado construir en Lucena (Córdoba), cuyo principal objetivo es generar empleo de calidad en este sector emergente. Además existen ya varios másters exclusivos de EERR algunos de ellos promovidos por el Instituto de Investigaciones Ecológicas.³³

³² No quiere decirse con esto, que las actuales titulaciones no estén dando respuesta a las necesidades del sector sino simplemente que casi no existe formación reglada en Andalucía exclusiva para renovables

³³ El Instituto de Investigaciones Ecológicas (INIEC), el cual es socio colaborador de APREAN renovables, viene desarrollando dentro de su oferta formativa varios másters y cursos relacionados con el medio ambiente y dentro de éstos se engloban los dedicados a las EERR como son:

1. Máster en gestión de EE. RR.
2. Curso de Energías Renovables

Gráfico 27: Formación específica de los trabajadores/as



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la falta de formación reglada en Andalucía que se comentaba anteriormente, varios de los entrevistados/as expresaban la necesidad de creación de centros de formación especializada que diesen respuesta a las carencias que estaban teniendo en diferentes campos, como puede ser el de **mantenimiento**, de la mayoría de las instalaciones de energías renovables.

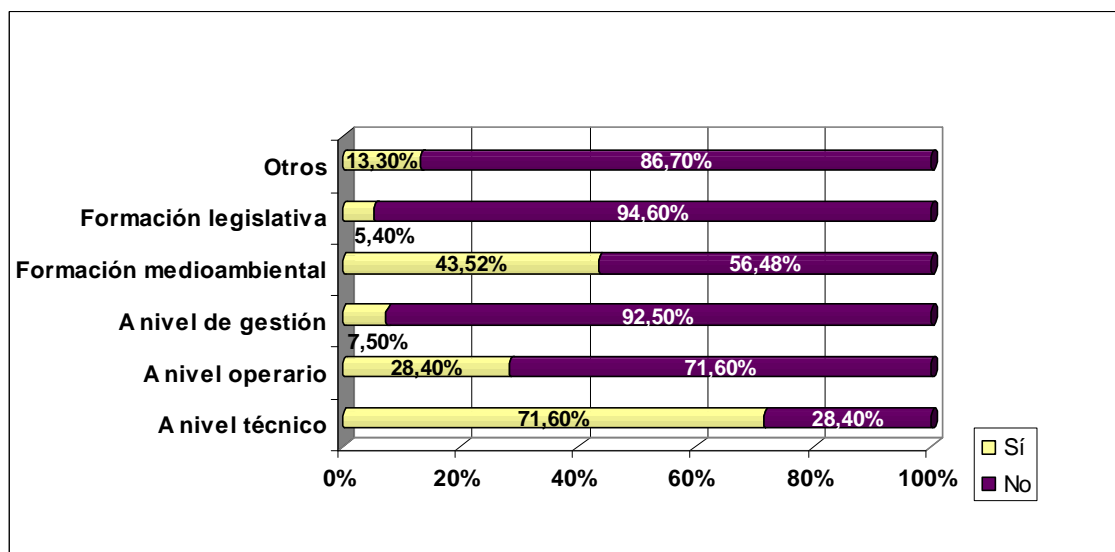
Además declaraban que la existencia de estos centros, reduciría gastos a las propias empresas que tienen que dedicar tiempo y dinero a la formación de los empleados/as o recurrir a otras empresas que lleven a cabo este tipo de servicios. Por último también apuntaban lo positivo desde el punto de vista social y económico de la creación de este tipo de centros en las zonas rurales que serviría para formar a la población local y ayudar a fijarla en estas áreas.

La siguiente pregunta del cuestionario proporciona una idea sobre el tipo de formación que los encuestados/as consideran que poseen relacionada con el sector al que pertenecen.

Puede verse que la respuesta mayoritaria, casi un **87%** en este aspecto es la asociada a la formación técnica, quizás la proveniente de la propia formación académica o universitaria que poseían los y las encuestadas, antes de empezar a trabajar en este sector.

También destaca como un **43,52%** afirma haber recibido formación medioambiental relacionada con el desarrollo de su trabajo, este dato deja patente como las energías renovables forman parte del sector ambiental y la importancia de éstas para lograr un medio ambiente sostenible, no pueden negarse las numerosas ventajas ambientales de este tipo de tecnologías pero también es cierto que presentan algunos impactos ambientales. De hecho que la evolución tecnológica de este sector no ha ido encaminada simplemente a mejorar los procesos productivos sino también hacia una mayor conciliación con el medio ambiente.

Gráfico 28: Tipo de formación específica

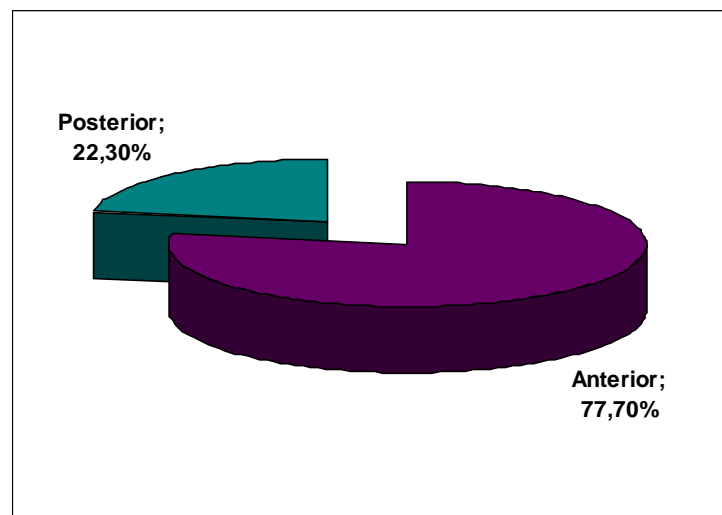


Fuente: Elaboración propia

El resto de respuestas obtenidas no resultan significativas, a excepción del caso de formación a nivel operativo que asciende a un **28,4%**.

Como se comentaba al hablar sobre la formación de los encuestados/as para la que se obtuvo un resultado singular, la pregunta siguiente de la encuesta desvela que más del **77%** de los encuestados/as poseían la formación específica de la que se habla **antes** de ingresar en la empresa donde desarrollan su trabajo. Esto hace pensar, como se exponía anteriormente, que los trabajadores/as encuestados/as, se refieren a la formación académica y no a posteriores procesos formativos en este campo, que de alguna forma serían los que les darían a estos profesionales la especialización necesaria.

Gráfico 29: Origen de la formación

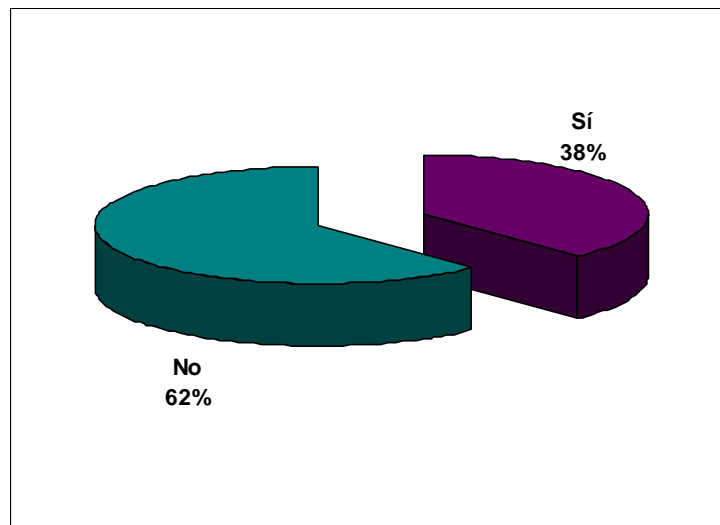


Fuente: Elaboración propia

Siguiendo en este campo, el presente estudio ha querido indagar sobre el grado de implicación de las empresas encuestadas en los procesos formativos de sus trabajadores/as.

Para este caso se ha obtenido que sólo el **38%** de los encuestados/as expresa haber recibido formación por parte de su empresa frente a un **62%**, que manifiesta no haber recibido ningún tipo de formación.

Gráfico 30: Formación recibida por parte de la empresa



Fuente: Elaboración propia

Con estos datos y las diferentes entrevistas realizadas pueden obtenerse algunas conclusiones:

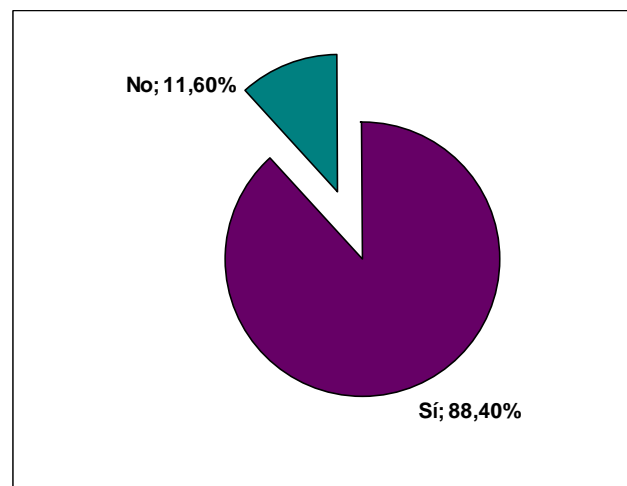
- Existe una escasa implicación de las empresas en los procesos de formación interna de sus trabajadores. Estos datos coinciden además con los expuestos en el apartado 5 del presente estudio donde se explicaba como en España la inversión en formación dentro de la empresa supone tan sólo un 1,5% de los gastos laborales.
- La mayoría de los entrevistados/as coinciden en afirmar la importancia de la formación dentro de la empresa, pero aún así manifiestan lo complejo de desarrollar cursos para sus empleados/as por falta de medios generalmente o por falta de tiempo.
- Los entrevistados/as manifiestan que la formación dentro de la empresa es necesaria para hacerla más **competitiva**, dentro de un mercado que está creciendo a pasos agigantados, aportando más **profesionalidad** y más **calidad** a los servicios prestados.
- Son las grandes empresas las que realizan más procesos formativos internos destinados a sus empleados/as.

- Son numerosas las empresas asociadas a APREAN renovables que están participando del Programa de Formación 2008 que está llevando a cabo la patronal en colaboración con el INIEC (Instituto de Investigaciones Ecológicas) y la Junta de Andalucía.

Aunque es importante conocer el grado de implicación de las empresas con respecto a la formación, el mismo grado de importancia tiene conocer la disposición de los empleados/as ante posibles procesos formativos.

En este sentido la mayoría de los encuestados/as **88,4%**, estaría dispuesto/a a recibir cursos de formación, lo que resulta bastante positivo y puede garantizar el éxito de los futuros procesos formativos que puedan ponerse en marcha dentro de las empresas, tras la realización de este estudio.

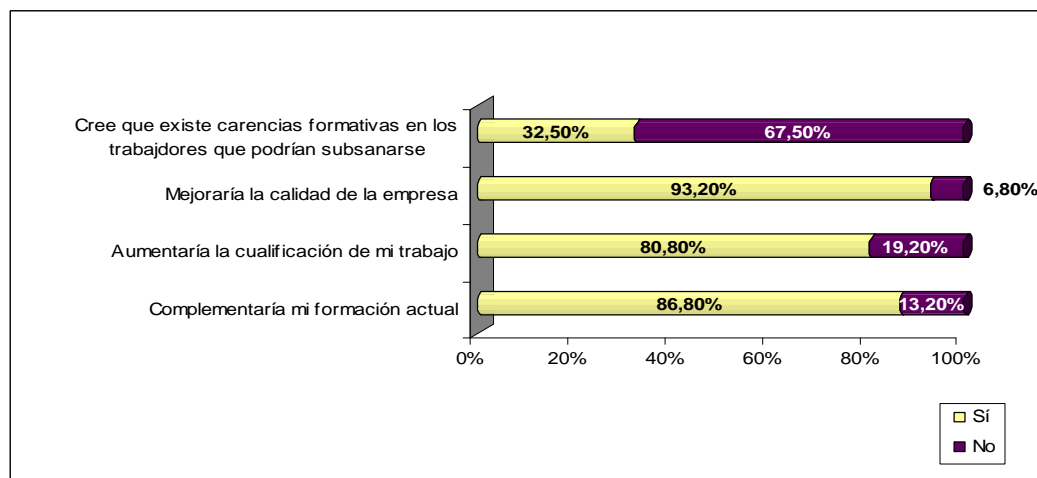
Gráfico 31: Disposición de los trabajadores/as ante los procesos de formación



Fuente: Elaboración propia

Hay que valorar de forma positiva la disposición que parecen tener los trabajadores/as encuestados/as a recibir formación y también los motivos por la que consideran a ésta necesaria. Estos motivos se han agrupado en 4, siendo los resultados obtenidos los que se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfico 32: Razones de la necesidad de formación



Fuente: Elaboración propia

Por un lado aparece como principal respuesta con un porcentaje del **93%**, el que los trabajadores/as valoran la formación como una buena forma de **mejorar la calidad de la empresa**, lo cual indica que éstos/as se muestran interesados/as y comprometidos/as en el progreso de la empresa en la que trabajan.

El hecho de que los procesos formativos **complementarían la formación actual** de los trabajadores/as, es la segunda razón con un **86%**, que motivaría a los empleados/as de las empresas encuestadas a realizar cursos formativos. De hecho la inclusión de procesos formativos dentro de la empresa facilitaría de forma notable el acceso a los mismos y los incentivaría a seguir de forma continua con un proceso formativo personal, que los y las convertiría cada vez en profesionales más cualificados/as.

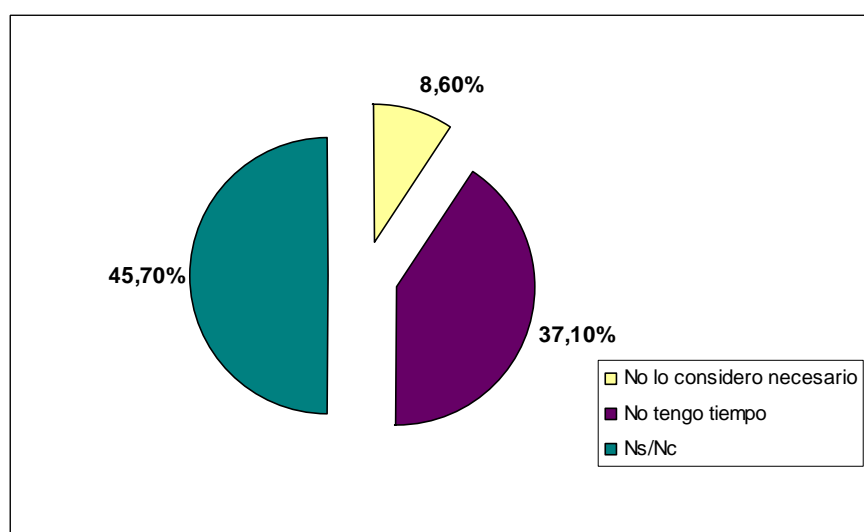
Muy relacionado con el hecho de que la formación mejoraría la calidad de la empresa se encuentra el que más del **80%** de los encuestados/as considere que la formación **aumentaría la calidad de su trabajo**, pues el resultado final de los servicios ofrecidos por las empresas pasa por las manos de sus profesionales.

Por último y para acabar con el análisis de esta pregunta destacar como tan sólo el **32%** de los encuestados juzga que la formación no serviría para **subsana las carencias formativas** de los empleados/as, aunque estas respuestas también podría

interpretarse como que éstos/as no piensan que existan carencias formativas en los trabajadores/as.

Aunque el porcentaje de encuestados/as que no estaría dispuesto a recibir formación no resulta representativo, tan sólo un **11,6%**, si cabría resaltar cuáles son los motivos que les llevan a responder así. Destaca por un lado como el **45,7%**, **no contesta a la pregunta, mientras que un 37,10%** manifiesta que la falta de tiempo es el principal motivo por el que no participaría de un proceso formativo.

Gráfico 33: Motivos de la falta de interés hacia los cursos de formación



Fuente: Elaboración propia

Con el propósito de conseguir el éxito en futuros procesos de formación a poner en marcha por las distintas empresas, se preguntó a los trabajadores/as de las empresas encuestadas qué modalidad de formación preferirían.

Para este caso la modalidad que ha recibido un mayor índice de respuestas ha sido la **formación on-line**, con un porcentaje de más del **40%**. Hay que considerar que esta forma es la que más se adapta a los horarios de los trabajadores/as pues pueden realizar los cursos cuando dispongan de tiempo, además de forma generalizada esta modalidad, suele ser más flexible de modo que los matriculados/as pueden distribuirse el temario de la forma que mejor consideren. Esta puede ser una de las principales razones que hayan hecho que el grueso de respuestas se concentre en este tipo de formación.

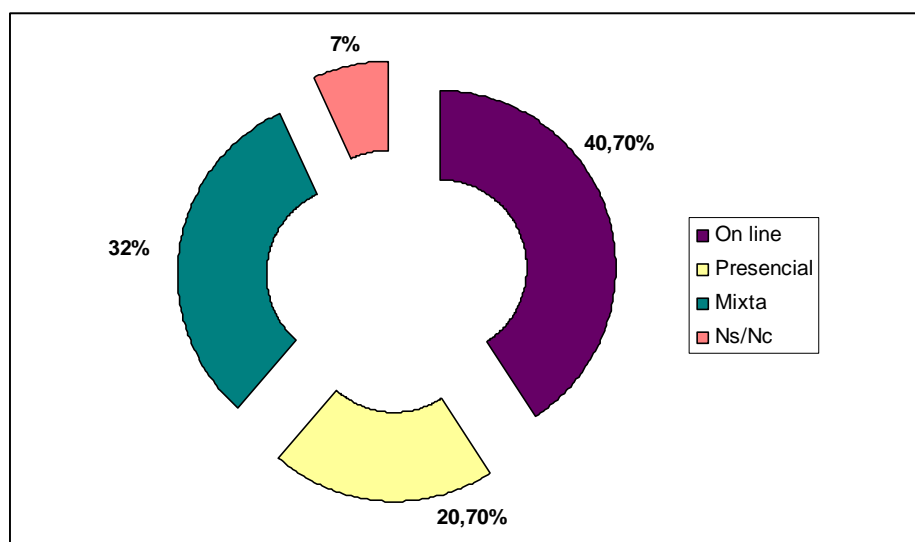
Tras la modalidad de cursos on-line aparece con un **32%**, la **modalidad mixta**. Esta modalidad potencia el autoaprendizaje por un lado y por otro la interactividad entre los distintos alumnos y el profesor, puesto que los temas tratados en los cursos requerirán talleres de debate, ejercicios prácticos, trabajos en grupo, resolución de dudas comunes, etc. Dinámicas que ayudarán a afianzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos.

En último lugar se encuentra la **modalidad presencial**, con casi el 21% de las respuestas.

Las entrevistas realizadas confirman los resultados obtenidos, pues según ellos/as las modalidades preferidas por sus empleados/as coinciden con las que aquí se muestran, añadiendo además que la modalidad presencial es considerada muy positiva por éstos/as, pero la falta de tiempo es la principal causa de que se decanten por los otros dos tipos.

Los resultados obtenidos para este caso se muestran debajo de forma gráfica:

Gráfico 34: Modalidades de los cursos



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar con el análisis de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, uno de los aspectos que se considera más relevante para el presente estudio es la

percepción que tienen los y las profesionales del sector sobre los perfiles profesionales deficitarios dentro de las empresas en las que desarrollan su trabajo.

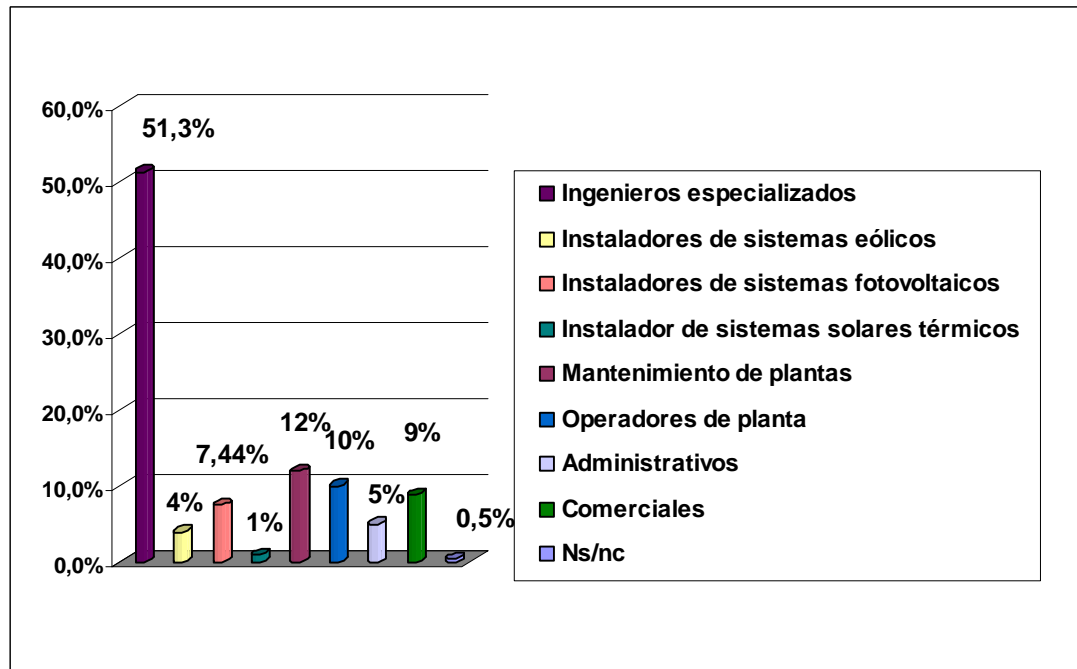
Esta información que se ha recibido tanto de las encuestas como de las entrevistas es clave para obtener los nuevos yacimientos de empleo que están apareciendo en el mercado y también para orientar a los futuros trabajadores/as del sector a enfocar su carrera en el mismo.

Los campos en los que se demanda un mayor número de profesionales según los encuestados/as se enumeran de mayor a menor a continuación:

1. **Ingenieros especializados** a la cabeza con un **51%**, destaca notoriamente sobre el resto de perfiles.
2. **Profesionales del mantenimiento de plantas y operadores de planta**, con un **12** y un **10%** respectivamente.
3. En tercer lugar, los **comerciales** (Proyects Managers) con un **9%**
4. En cuarto lugar, se encuentran **instaladores de sistemas fotovoltaicos** con un porcentaje del **7.4%**, y lo administrativos con un **5%**.
5. En el último grupo se encuentran los **instaladores de sistemas eólicos y de solares térmicos**, con un **4%** y los **operadores de planta**, con un **1%** respectivamente.

Estos resultados pueden verse en el gráfico mostrado a continuación:

Gráfico 35: Perfiles profesionales demandados



Fuente: Elaboración propia

Las diferentes entrevistas realizadas, ratifican algunos de los datos que aquí se han mostrado, pues en el caso de los **ingenieros/as**, todos los entrevistados/as han manifestado la creciente necesidad de incorporar profesionales de este tipo a sus plantillas. Sin embargo en este caso y de forma generalizada todos/as coincidían en el hecho de que cada vez se está haciendo más imprescindible el que estos/as profesionales se especialicen en los diversos campos de las EERR, pues los planes formativos actuales de estas titulaciones no incluyen aún asignaturas específicas.

Así para los directivos/as entrevistados es fundamental que se impulse esta especialización dentro de la Universidad, para que los y las profesionales lleguen aún más cualificados/as a las empresas.

Para acabar con este perfil puede concluirse que los ingenieros ya sean superiores o técnicos, son los profesionales más valorados dentro del sector.

Para el caso de los comerciales, los actores clave entrevistados/as también consideran deficitario este perfil, pero lo caracterizan de forma más concreta de lo que puede hacerse en la encuesta. Los directivos/as con los que se han mantenido varias conversaciones, hablan más que de un comercial de un **Role Manager**³⁴. La totalidad de los entrevistados/as expresaban que este es el perfil más demandado, pues prácticamente no existen profesionales con las características de éstos.

Se trata de profesionales que deben poseer una serie de cualidades, para las que actualmente no existe una titulación concreta. Se trata de un perfil complejo, pues deben ser profesionales que además de poseer una titulación universitaria, posean formación de: economía, leyes, procedimientos administrativos, pero que además posea habilidades para la negociación, pues son los encargados de llevar a buen término los distintos acuerdos. Su participación en los distintos procesos de promoción se considera fundamental para conseguir el éxito de los procesos de tramitación.

En este contexto, algunos de los actores entrevistados/as declaran haber optado por formar dentro de su empresa a un trabajador/a, para desempeñar esta función. Incluso se han decidido por impartir cursos de dirección de proyectos a un sector determinado de sus empleados/as para fijar una serie de habilidades, aportar conocimientos en economía y en los procesos de tramitación.

El siguiente perfil más demandado son los profesionales dedicados al **mantenimiento de las plantas**. Este hecho se debe a la inexistencia de formación en este campo. Los y las informantes clave, sobre todo en el caso de la energía eólica, declaran que el mantenimiento de las plantas es subcontratado en la mayoría de los casos, pero además, también es importante resaltar la escasez de empresas especializadas en este campo.

Siguiendo en el ámbito de la energía eólica, otro de los campos deficitarios de personal es el de **análisis del recurso**. Se trata de un campo que como en el caso anterior se subcontrata a empresas especializadas, los entrevistados/as consideran que aunque la tecnología destinada a analizar el recurso (Micrositing) requiere a técnicos muy cualificados y debería seguir subcontratándose sería necesaria la

³⁴ En el Capítulo 12, página 147 se describe de forma más detallada éste y otros perfiles.

incorporación de técnicos especializados en este aspecto, para realizar una primera aproximación del recurso eólico.

Por último destacar que los entrevistados/as afirman que actualmente los puestos ocupados por los trabajadores/as provenientes de formación profesional están más o menos cubiertos, pero que en un plazo de tiempo relativamente corto se van a demandar puesto que el sector está en plena expansión.

Para resumir, de este cuarto bloque de análisis sobre la formación y posibles yacimientos de empleo pueden extraerse varias ideas:

1. La formación que poseen los profesionales/as de las empresas encuestadas, consiste básicamente en la proveniente de los estudios de formación profesional o universitarios.
2. La mayoría de los encuestados/as no han recibido formación por parte de la empresa donde trabaja, lo que refleja el bajo grado de impartición de los mismos dentro del sector.
3. Existe una buena disposición de los trabajadores/as a recibir formación por parte de la empresa.
4. La modalidad preferida por los empleados/as para realizar los cursos es la on line.
5. Los perfiles profesionales más demandados son por orden de mayor a menor: ingenieros especializados, comerciales, profesionales del mantenimiento instaladores de sistemas fotovoltaicos, de sistemas eólicos y de sistemas térmicos y en último lugar dentro de los perfiles más demandados los administrativos y operadores de planta.

11. Análisis DAFO

Como resumen de la caracterización de este sector, del diagnóstico y de los resultados obtenidos se presenta una Matriz DAFO.

Un análisis DAFO tiene como finalidad la obtención de la situación actual del campo de estudio que se esté tratando, en este caso las EERR

Este tipo de análisis ofrece datos para conocer la situación real en la que se encuentra el sector de estudio así como el riesgo y oportunidades que existen. Estos datos se obtienen a partir del estudio pormenorizado de las **debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades**. Sabiendo que debilidades y fortalezas son siempre de carácter interno y que servirán para conocer de manera objetiva el sector y amenazas y oportunidades son de carácter externo, debiendo éste superarlas o aprovecharlas en su caso, anticipándose a las mismas.

- Debilidades: también se les llama puntos débiles. Son aspectos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo de las distintas estrategias que puede presentar en este caso el sector de las renovables. Las debilidades deben ser controladas y superadas.
- Fortalezas: también llamadas puntos fuertes. Son capacidades, recursos, posiciones alcanzadas y consecuentemente ventajas competitivas que deben servir para explotar las oportunidades.
- Amenazas: toda fuerza del entorno que pueda impedir la implantación de una estrategia o reducir su efectividad.
- Oportunidades: todo lo que pueda suponer una ventaja competitiva para el sector.

La matriz siguiente muestra todas estas debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades, detectadas durante la realización del presente estudio.

Es importante incidir en lo dificultoso de reflejar en una sola matriz todas las EERR, pues ha quedado patente a lo largo del presente estudio, que este sector se caracteriza por su gran complejidad al engloba a diversos subsectores.

Las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que se recogen a continuación, provienen del análisis realizado durante la realización del estudio, tanto del análisis bibliográfico como del trabajo de campo realizado.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Se trata de un sector joven tanto en creación, pues la mayoría de las empresas han ido naciendo en los últimos 10 años, como en empleados/as, cuyas edades están comprendidas entre los 30 y los 42 años. - Los trabajadores/as cuentan en su conjunto con algún tipo de titulación, predominando las licenciaturas y diplomaturas, lo que otorga al sector una alta cualificación. - Según los encuestados/as las empresas del sector han mejorado notablemente en los últimos años sobre todo en las áreas de infraestructura y en la contratación de personal más cualificado. - Actitud positiva hacia la realización de cursos de formación por parte de los trabajadores/as de las empresas encuestadas. - Los trabajadores/as se manifiestan interesados en mejorar y perfeccionar los servicios que presta su empresa, complementando su formación actual y piensan que la formación es una herramienta adecuada. Hecho que concuerda con la opinión de los directivos/as que consideran la formación fundamental y necesaria para hacer a las empresas más competitivas y aportar profesionalidad y calidad a los servicios que prestan. Además de primordial para que no cese la expansión del sector. - El hecho de que en el sector converjan profesionales con distintas titulaciones puede facilitar que sean los propios empleados/as los que 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo grado de formación continua y de carácter interno, el 62% de los encuestados/as manifiesta no haber recibido ningún tipo de formación por parte de su empresa. - La mayoría de las empresas andaluzas son pequeñas, lo que hace que el presupuesto destinado a la formación sea escaso o nulo. Son sólo las empresas de mayor tamaño las que invierten en este aspecto. - Los datos obtenidos en las encuestas manifiestan que los empleados/as consideran que su titulación universitaria es ya la formación específica que necesitan para desempeñar su trabajo. - Pese a que más del 80% de los trabajadores/as demuestran interés hacia la realización de cursos dentro de la empresa, no consideran que existan carencias formativas de provenientes de su formación inicial, lo que en cierta forma podría impedir el éxito de futuros procesos formativos, lo que podría traducirse en un estancamiento del desarrollo profesional de los trabajadores/as y de la propia empresa. - Sector mayoritariamente masculino más del 75%, tanto para el caso de los empleados/as como para el de los altos cuadros de las empresas, situación que limita en cierta manera la creación de nuevas empresas, puesto que no va en concordancia con la normativa actual define unas líneas de igualdad dentro de las empresas.

<p>impartan los cursos de formación al resto.</p>	
<p>OPORTUNIDADES</p>	<p>AMENAZAS</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Andalucía cuenta con un gran potencial de recursos, para colocarse a la cabeza del desarrollo de este tipo de fuentes y que está propiciado el crecimiento del sector en la región. - La Administración andaluza cree en este tipo de energías y está apostando por ellas, incluyéndolas importantes planes. Esta apuesta por el desarrollo de las EERR contribuirá a la mejora en la calidad de vida de los andaluces, pues reducirá las emisiones de CO₂, además de aminorar la dependencia energética externa. - La consolidación de este sector lleva de la mano el fortalecimiento de la economía en Andalucía y conllevará además un aumento de empleo en la comunidad. - Necesidad de cubrir puestos de trabajo, tanto actuales porque falta mano de obra como nuevos, porque no existen personas con los perfiles requeridos. - Debido a que algunos sectores como el de la construcción, están sufriendo un declive las EERR, constituirán una nueva fuente de empleo que supondrá mejoras en la economía andaluza. - Están apareciendo nuevos perfiles profesionales, lo que originará nuevos yacimientos de empleo y para los que hará falta la creación de nuevos programas formativos, tanto dentro de la empresa como reglada. 	<ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de los entrevistados/as manifiestan que es necesaria una mayor implicación de la Administración que ayude a consolidar verdaderamente este sector. - No existen aún centros de formación reglada en Andalucía dedicados exclusivamente a EERR. - Falta formación específica en renovables dentro de las titulaciones universitarias actuales, sobre todo en las más comunes dentro de este sector. De forma que los y las profesionales no salen totalmente formados para desarrollar su trabajo dentro de las empresas, hecho del que los directivos/as corroboran. - La carencia de formación interna puede llevar a la paralización o estancamiento del sector, lo que tendrá consecuencias sobre las propias empresas y también sobre el sector en general, porque podría frenar en cierta forma la expansión que está experimentando en la actualidad.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- La expansión del sector de renovables está dando lugar a la creación de un tejido empresarial auxiliar a éste.- La formación interna puede aprovecharse para formar a los profesionales que ya forman parte de la plantilla en los aspectos. | |
|---|--|

12. Guía de perfiles profesionales y ocupacionales de las Energías Renovables

El presente apartado tiene como finalidad presentar los perfiles profesionales y ocupacionales que existen actualmente dentro del sector de las energías renovables, tanto los consolidados, como los que están comenzando a surgir. Los resultados que a continuación se muestran son fruto del trabajo de campo realizado, tanto de las entrevistas a actores claves del sector como de las encuestas realizadas a los trabajadores del mismo, unida a una búsqueda bibliográfica minuciosa.

La guía, que se divide como se viene haciendo en el resto del estudio por tipos de EE.RR y muestra en una ficha - tipo los diferentes perfiles profesionales ligados a esta actividad. Dentro de estas fichas se diferencia entre el perfil profesional, que se refiere a las posibles profesiones que puede ejercer un individuo con una determinada formación, (de hecho se podrá ver como una misma titulación, por ejemplo Ingeniería Industrial, aparece para diferentes perfiles) y perfil ocupacional que es una descripción de las habilidades y funciones que un profesional o trabajador deber poseer para ejercer eficientemente un puesto de trabajo.

Estas fichas seguirán la estructura de la que se muestra abajo:

Perfil profesional: nombre del puesto de trabajo
Descripción de la ocupación: breve explicación de las competencias del puesto a desarrollar.
Perfil formativo:
Se especifica: <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de cualificación requerido • Especialidad • Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo
Perfil ocupacional
En esta sección se detallan las funciones que realiza la persona que desempeña este puesto.
Características valoradas
Se especifican las características más valoradas para este puesto.
Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas
Se describen los materiales e instrumentos de trabajo que se utilizan para el puesto de trabajo descrito. Esta sección no aparecerá en todos los perfiles descritos.

La presente guía pretende ser, por un lado, un instrumento para los profesionales del sector, tanto para trabajadores como para directivos. En ésta se detallan las características **formativas y las habilidades** que deben poseer los profesionales del sector. Además se pone de manifiesto la importancia de la formación y la especialización de la que se hablaba en anteriores secciones, detallando los requisitos necesarios para ejercer un puesto dentro de este sector

Por otro lado la guía se convierte en una herramienta orientativa para los futuros profesionales que pretendan dirigir su carrera hacia este sector.

Este análisis pormenorizado permitirá poner de relieve y clarificar cuáles son los perfiles profesionales relacionados con las EERR y cuáles son los que están surgiendo últimamente, debido principalmente al auge que está experimentando este sector.

El siguiente cuadro resume los perfiles profesionales detectados en las energías renovables en la actualidad:

Figura 6: Perfiles profesionales detectados dentro de las Energías Renovables

Subsector de Energía Renovable	Perfiles detectados
Energía Eólica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instalador de sistemas eólicos ○ Operador de parque eólico ○ Responsable de parque eólico ○ Ingeniero de proyectos eólicos ○ Técnico de evaluación de recursos eólicos ○ Ingeniero de estructuras eólicas
Energía Minihidráulica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Operador de minicentral hidráulica ○ Responsable de minicentral hidráulica
Energía Fotovoltaica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instalador de sistemas fotovoltaicos ○ Operador de central solar fotovoltaica ○ Técnico de sistemas fotovoltaicos ○ Director de proyectos fotovoltaicos
Energía Solar Térmica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Técnico en sistemas solares ○ Instalador de sistemas térmico ○ Director de proyectos térmicos
Energía Solar Termoeléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ingeniero Termosolar/Director Termosolar
Aprovechamiento de la Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> ○ Operador de aprovechamiento energético de la biomasa ○ Técnico especialista en cultivos energéticos
Perfiles comunes	<ul style="list-style-type: none"> ○ Jefe de obras ○ Investigador en EERR ○ Role Manager ○ Manager de productos de EERR
Profesiones no específicas del sector	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arquitecto ○ Ingeniero Medioambiental ○ Consultor/Auditor de calidad

Fuente: Elaboración propia

12.1. Análisis sectorial de los perfiles profesionales y ocupacionales actuales en EERR

12.1.1. Perfiles profesionales en el Sector Eólico

La energía eólica es sin lugar a dudas el sector más fuerte dentro de las renovables en nuestro país y también en Andalucía. Siendo España el segundo productor de energía eólica en Europa.

La excepcional posición que ocupa ahora este tipo de energía, está repercutiendo de forma positiva sobre el empleo, como se veía en el capítulo 11³⁵, pero además está impulsando al sector hacia una mayor especialización de sus trabajadores y en consecuencia a la aparición de nuevos perfiles hasta hace relativamente poco tiempo inexistentes.

Esta mayor especialización en el sector lo está haciendo mucho más competitivo, no sólo dentro del tejido empresarial español sino también a nivel europeo.

Los perfiles relacionados con la energía eólica tienen distintas funciones, que se corresponden con las distintas fases de construcción de un Parque Eólico.

A continuación se describen cada uno de estos perfiles en una ficha-tipo:

³⁵ Página 143

Perfil profesional: INSTALADOR DE SISTEMAS EÓLICOS

Definición de la ocupación: figura encargada de la instalación y el montaje de los sistemas eólicos.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: FP grado superior; FP grado medio.

Especialidad: CF Mantenimiento y Servicios a la Producción ; CF Electricidad y electrónica; CF Mecánica; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Conexiones mecánicas y eléctricas
- Montaje completo de aerogeneradores
- Manejo de herramientas mecánicas, eléctricas y electrónicas
- Controles eléctricos
- Calibración y metrología
- Interpretación de planos

Perfil ocupacional

- Identificar un lugar para colocar la torreta soporte en la dirección de los vientos predominantes, para conseguir la máxima producción y evitar turbulencias producidas por obstáculos
- Anclar la base de la torreta soporte en un lugar técnicamente correcto, explicando al usuario la disposición de los vientos, para minimizar en lo posible los efectos perjudiciales
- Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación

- Montar la torreta abatida efectuando la instalación del aerogenerador y su conexionado eléctrico, con las máximas medidas de seguridad y comprobando su funcionamiento, para una máxima producción de energía
- Interconectar el aerogenerador al cuadro de control
- Conectar el rotor
- Conectar el generador
- Efectuar la conexión de los elementos de consumo

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas/

Maquinaria y utillaje: Llaves fijas; Llaves dinamométricas; Verificadores; Simuladores de convertidor de frecuencia; Polímetros; Relojes comparadores; Vibrómetros; Variadores de velocidad; Anemómetros; Equipos de protección individual.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Sistemas avanzados de control de la calidad de la energía cedida a la red; Desarrollo de aerogeneradores con potencia unitaria superior a los 2 MW; Aplicación de nuevos materiales más resistentes y con menores costes asociados, para optimizar el aprovechamiento del recurso; Adaptación de los aerogeneradores de alta potencia para soportar los mayores requerimientos técnicos para su implantación mar adentro; Implantación de parques eólicos marinos de demostración.

Perfil profesional: OPERADOR DE PARQUE EÓLICO	
<p>Definición de la ocupación: es la figura encargada del funcionamiento eficaz de los elementos montados e instalados y del mantenimiento óptimo del sistema. Sigue las instrucciones del responsable del parque y le informa de todas las incidencias.</p>	
Perfil formativo	
<p>Nivel de cualificación requerido: FP grado superior; FP grado medio.</p>	<p>Especialidad: CF Mantenimiento y Servicios a la Producción; CF Electricidad y electrónica; CF Mecánica; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.</p>
<p>Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexiones mecánicas y eléctricas. • Manejo de herramientas mecánicas, eléctricas y electrónicas • Controles eléctricos; • Calibración y metrología • Interpretación de planos • Mejoras en instrumentación y equipos 	
Perfil ocupacional	
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el funcionamiento del rotor y localizar posibles averías • Supervisar el funcionamiento del generador y diagnóstico de posibles averías • Supervisar el funcionamiento de la unidad completa del aerogenerador y del conjunto de las instalaciones con ayuda de equipos de medida 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el funcionamiento de los elementos de transmisión y orientación • Descarga del material y conducción a los lugares de almacenaje • Cumplimentación de registros y partes de trabajo • Mantenimiento básico y limpieza de las instalaciones y maquinaria
Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas	
<p>Maquinaria y utillaje: Llaves fijas; Llaves dinamométricas; Verificadores; Simuladores de convertidor de frecuencia; Polímetros; Relojes comparadores; Vibrómetros; Variadores de velocidad; Anemómetros; Equipos de protección individual</p>	<p>Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Sistemas avanzados de control de la calidad de la energía cedida a la red; Desarrollo de aerogeneradores con potencia unitaria superior a los 2 MW; Aplicación de nuevos materiales más resistentes y con menores costes asociados, en particular en la fabricación de palas, para optimizar el aprovechamiento del recurso; Adaptación de los aerogeneradores de alta potencia para soportar los mayores requerimientos técnicos para su implantación mar adentro; Implantación de parques eólicos marinos de demostración.</p>

Perfil profesional: RESPONSABLE DEL PARQUE EÓLICO/TÉCNICO DE SISTEMAS EÓLICOS

Definición de la ocupación: Se encarga de la supervisión del mantenimiento de las instalaciones, del cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales, de la elaboración de informes de actividad de las plantas. También dirige y supervisa las obras de instalación de nuevos equipos y controla el rendimiento de la planta.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería superior; Ingeniería técnica.

Especialidad: Ingenierías (Industrial Caminos, Canales y Puertos y Agrónomos) y Licenciaturas (Ciencias Ambientales, Biología).

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Cartografía
- Climatología
- Salud y seguridad en el trabajo
- Sistemas de calidad y medio ambiente
- Estudios de Impacto Ambiental
- Gestión de proyectos
- Gestión de la información.

Perfil ocupacional

- Programación y supervisión del mantenimiento de las instalaciones a su cargo
- Análisis, diseño y planteamiento de inversiones en el parque eólico
- Control de los rendimientos de planta (energía producida, coste de personal, etc.)
- Elaboración y propuesta del presupuesto anual y gestión del presupuesto asignado
- Predecir, gestionar y mejorar las variables en la producción eléctrica de los parques eólicos para un mejor funcionamiento del sistema eléctrico
- Análisis y mejora del rendimiento de los aerogeneradores

- Aseguramiento del cumplimiento de las normas básicas de prevención de riesgos laborales entre los operadores de planta
- Elaboración de informes, partes y memorias de actividad de las plantas
- Diseño de proyectos técnicos de instalación de nuevos equipos (aerogeneradores, conexiones a red, etc.)
- Dirección y supervisión de las obras de instalación de nuevos equipos
- Introducción de medidas correctoras con el fin de elevar el rendimiento de la maquina hasta los valores deseados
- Gestión de los recursos humanos de planta

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Llaves fijas; Llaves dinamométricas; Verificadores; Simuladores de convertidor de frecuencia; Polímetros; Relojes comparadores; Vibrómetros; Variadores de velocidad; Anemómetros; Equipos de protección individual

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Sistemas avanzados de control de la calidad de la energía cedida a la red; Desarrollo de aerogeneradores con potencia unitaria superior a los 2 MW; Aplicación de nuevos materiales más resistentes y con menores costes asociados, en particular en la fabricación de palas, para optimizar el aprovechamiento del recurso; Adaptación de los aerogeneradores de alta potencia para soportar los mayores requerimientos técnicos para su implantación mar adentro; Implantación de parques eólicos marinos de demostración.

Perfil profesional: INGENIERO DE PROYECTOS EÓLICOS

Definición de la ocupación: desempeña muchos papeles en la fase de desarrollo de los proyectos de parques eólicos. Colaboran en la gestión de varios proyectos exigentes desde su concepto hasta la ejecución, completando el diseño general de los sistemas eléctricos y mecánicos.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería superior o Ingeniería técnica.

Especialidad: Ingeniería Industrial mecánica o eléctrica.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Conocimientos altos de autocad y protopo
- Conocimientos sólidos de matemáticas y de tecnología de la información
- Dominio de inglés y conocimientos de alemán

Perfil ocupacional

- Diseño de parques eólicos, diseño de caminos, cálculo de drenajes
- Conocimiento y evaluación de petición de ofertas tanto para obras como para pedidos

- Seguimiento, control de plazos, costes y calidad
- Desarrollo y tramitación de proyectos de parques eólicos
- Gestión de las contrataciones para parques eólicos

Perfil profesional: TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS EÓLICOS

Definición de la ocupación: es el encargado de realizar las tareas de valoración energética del viento existente y caracterización del comportamiento del viento en las zonas de implantación.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería superior o Ingeniería técnica o Licenciatura.

Especialidad: Telecomunicaciones, Industrial, Licenciatura en Física.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

Conocimientos altos de paquetes informáticos como WASP o WINDFARMER.

Perfil ocupacional

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Valorización y caracterización del viento • Recopilación de datos de viento de carácter histórico existentes • Realización de estudios de viento, implantación de máquinas en el terreno y micrositing para conocer el comportamiento del viento | <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de las instalaciones de medición: montaje, desmontaje, traslados, manteniendo un control adecuado de los movimientos • Gestiones y coordinación de las actuaciones con las empresas de mantenimiento de las torres |
|--|---|

Observaciones

Este servicio actualmente está subcontratado a empresas especializadas, incluir un técnico con estas características en la empresa la dotaría de una cierta autonomía para realizar las primeras aproximaciones y reduciría los gastos.

Perfil profesional: INGENIERO DE ESTRUCTURAS EÓLICAS

Definición de la ocupación: persona encargada de supervisar la construcción y levantamiento de los parques eólicos y del diseño de los mismos.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniero superior.

Especialidad: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Industrial.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Conocimientos de estructuras y materiales
- Dominio del diseño asistido
- Conocimiento de los principios del diseño de cimientos y técnicas de construcción de caminos, incluyendo conocimientos de suelos y su interacción con pilares y cimientos
- Dominio de Inglés

Perfil ocupacional

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de diseño conceptual de las infraestructuras del parque eólico (accesos, cimentación y edificios de servicios) • Diseño de los cimientos y aerogeneradores para torres tubulares y de celosía, edificios de control, torres de captación de datos,... • Estudio de los accesos al parque, mediciones y evaluación de limitaciones topográficas • Análisis de los recursos locales | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación y ejecución de la planificación del control de calidad a seguir en los trabajos • Supervisión a pie de obra • Contratación del personal encargado de realizar las instalaciones y distribución de las tareas • Participación en proyectos eólicos marinos |
|---|---|

Observaciones

Estos profesionales además son los encargados de constituir los equipos de trabajo y la mayor parte del tiempo se dedican al trabajo de campo, controlando en proceso completo de construcción.

12.1.2. Sector Hidráulico

El sector hidráulico es el que menos variaciones ha experimentado en los últimos años, en consecuencia tampoco lo han hecho los perfiles profesionales vinculados a ella. Siendo para este caso los que requieren una menor cualificación, si se comparan con el resto de subsectores.

Dentro de este sector, los perfiles profesionales se caracterizan principalmente por la poca especialización necesaria para desempeñar las distintas actuaciones que conllevan, aún así la formación está empezando a valorarse muy positivamente.

Como comentábamos en anteriores apartados, es la energía minihidráulica la que se incluye dentro del grupo de las renovables, pues el impacto ambiental que conllevan las instalaciones de energía hidráulica es muy elevado.

Los perfiles profesionales detectados en este sector son solamente dos: **operador de minicentral hidráulica y responsable de minicentral hidráulica.**

Perfil profesional: OPERADOR DE MINICENTRAL HIDRÁULICA

Definición de la ocupación: una vez instaladas y puestas en funcionamiento, las minicentrales hidroeléctricas, el operador es el responsable de la vigilancia, conservación y mantenimiento por lo que un mismo operario puede ocuparse del mantenimiento de varias minicentrales situadas en áreas geográficas próximas.

Perfil formativo

En la actualidad es frecuente que el puesto de trabajo esté ocupado por individuos con un perfil formativo reducido.

Perfil ocupacional

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Diariamente realiza una inspección visual del correcto estado de las instalaciones de la minicentral • Inspección de las rejas de los canales y retirada de aquellos elementos que puedan obstruir los mismos (animales muertos, vegetación y algas) • Comprobación de la temperatura del cojinete de la turbina • Comprobación de la temperatura del aceite • Limpieza de la minicentral hidroeléctrica y conservación de zonas verdes • Lectura y registro de la producción energética semanal y comunicación a central • Vigilancia del mantenimiento y conservación del caudal ecológico del sistema fluvial (caudal mínimo necesario para mantener las funciones ecológicas) | <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento básico (cambio de filtros, cojinetes y patines) y reparación de los sistemas eléctricos de la minicentral • Parada de la planta en caso de avería y puesta en marcha • Comunicación de cualquier incidencia a los responsables de la minicentral • Abertura y cierre de las válvulas de control • Realización de tareas básicas de albañilería y soldadura en planta • Cumplimentación del parte diario de inspección. |
|---|---|

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Cuadros de baja tensión, Polímetros, Caudalímetros, Multímetros digitales (mediciones eléctricas) Amperímetros, Cojinetes Turbinas

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Automatización de los sistemas de control de la planta (paneles de control). Estos sistemas permiten la lectura de los diferentes parámetros de control (temperatura, potencia, etc...) de la planta desde los centros de control. Mejoras y avances tecnológicos en las máquinas limpia-rejas

Perfil profesional: RESPONSABLE DE MINICENTRAL HIDRÁULICA	
<p>Definición de la ocupación: Generalmente, el responsable técnico de la explotación no está ubicado en la propia minicentral sino que éste controla varias minicentrales desde un centro de control y gestión situado en un emplazamiento diferente. Realiza frecuentemente visitas a las plantas para el control “in situ” de las tareas encomendadas.</p>	
Perfil formativo	
<p>Nivel de cualificación requerido: Ingeniería superior; Ingeniería técnica.</p>	<p>Especialidad: Ingeniería industrial especialidad eléctrica.</p>
<p>Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatización de los sistemas de control de la planta (paneles de control). Estos sistemas permiten la lectura de los diferentes parámetros de control (temperatura, potencia, etc...) de la planta desde los centros de control. • Mejoras y avances tecnológicos en las máquinas limpia-rejas 	
Perfil ocupacional	
<ul style="list-style-type: none"> • Programación y supervisión de todas las actuaciones de mantenimiento eléctrico y mecánico de las instalaciones a su cargo • Distribución y control de labores y tareas específicas entre los operadores de planta • Análisis, diseño y planteamiento de inversiones en las minicentrales hidroeléctricas • Solicitud y control técnico de todas las ofertas relativas a gastos o inversiones en planta 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación y aseguramiento del cumplimiento de las normas básicas de prevención de riesgos laborales entre los operadores de planta • Supervisión y evaluación de los datos de explotación de la minicentral hidroeléctrica (energía producida, coste de personal, coste energético, etc...) • Elaboración y propuesta del presupuesto anual y gestión del presupuesto asignado • Elaboración de informes, partes y memorias de actividad de las plantas
Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas	
<p>Maquinaria y utillaje: Equipos informáticos y sistema de telecontrol</p>	<p>Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Automatización de los sistemas de control de la planta (paneles de control). Estos sistemas permiten la lectura de los diferentes parámetros de control (temperatura, potencia, etc...) de la planta desde los centros de control. Mejoras y avances tecnológicos en las máquinas limpia-rejas.</p>

12.1.3. Sector Solar Fotovoltaico

El sector solar fotovoltaico es tras el eólico el más fuerte dentro de las renovables; mientras que el primero empieza a consolidarse cada vez más, éste está en plena expansión.

El crecimiento de la energía fotovoltaica, está siendo gracias a un marco legal favorable y a que los avances tecnológicos están dando solución a las trabas que hacían a esta energía poco viable en algunos aspectos.

Este incremento está haciendo que el sector fotovoltaico sea hoy por hoy el que más profesionales está demandando.

Perfil profesional: INSTALADOR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Definición de la ocupación: persona encargada de identificar el lugar idóneo para la instalación solar fotovoltaica y de instalar la estructura de soporte y los paneles fotovoltaicos en el emplazamiento elegido.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: FP grado superior (principalmente) FP grado medio, Ingeniería técnica o diplomatura.

Especialidad: CF Equipos e instalaciones electrotécnicas; CF Electricidad y electrónica; CF Instalaciones electrotécnicas; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Carné de instalador fotovoltaico
- Principios básicos de energética solar
- Ejecución y mantenimiento de una instalación solar fotovoltaica
- Seguridad y salud en el trabajo

Perfil ocupacional

- Instalación de la estructura que dará soporte a los paneles, evaluando las posibilidades técnicamente correctas
- Instalación e interconexión de los paneles fotovoltaicos en el emplazamiento elegido
- Sujeción de los módulos fotovoltaicos en la estructura del soporte
- Identificación del lugar de la vivienda idóneo para la colocación de la batería y del cuadro de control, minimizando la distribución de la línea interior y las caídas de tensión
- Realización de la interconexión eléctrica de los paneles en la tensión correcta de trabajo
- Conexión de los elementos de consumo de la instalación evitando puntos de alta resistencia
- Comprobación del correcto funcionamiento de la instalación.
- Verificar la interconexión de los cables y terminales

- Identificar un lugar para colocar la torreta soporte en dirección de los vientos predominantes, para conseguir la máxima producción y evitar turbulencias producidas por obstáculos
- Anclar la base de la torreta en un lugar técnicamente correcto, explicando al usuario la disposición de los vientos, para minimizar en lo posible los efectos perjudiciales
- Replantear la instalación de consumo, midiendo las líneas de derivación y calculando la caída de tensión, para que en cualquier punto no supere la permitida por la normativa
- Explicar al usuario el funcionamiento de la instalación, haciendo que efectúe operaciones elementales para que obtenga de ella el máximo rendimiento y sea capaz de realizar operaciones elementales de mantenimiento
- Instalación de la batería en la bancada y del cuadro de tensión en la posición elegida
- Elaboración de memorias de instalación

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Brújula, Paneles solares; Radiómetros; Convertidores; Acumuladores; Reguladores; Amperímetro; Polarímetros; Fusibles y elementos de protección; Cuadros eléctricos; Óhmetros; Vatímetro, Medidor de curvas I-V.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Nuevas tecnologías de fabricación de módulos; Integración arquitectónica; Disminución en la aplicación de materias primas y energía; Mejora en la eficiencia de las células; Optimización de los procesos de producción.

Perfil profesional: OPERADOR DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

Definición de la ocupación: figura encargada del funcionamiento eficaz de los elementos montados e instalados y del mantenimiento óptimo del sistema. Sigue las instrucciones del responsable de planta y le informa de todas las incidencias.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: ingeniería técnica o diplomatura ; FP grado superior; FP grado medio.

Especialidad: CF Electromecánica; CF Electricidad y electrónica; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Seguridad y salud en el trabajo
- Conexiones mecánicas y eléctricas
- Calibración y metrología
- Manejo de herramientas mecánicas, eléctricas y electrónicas
- Controles eléctricos
- Innovaciones tecnológicas
- Mejoras en instrumentación y equipos

Perfil ocupacional

- Controlar el funcionamiento de la instalación con ayuda de los equipos de medida, para asegurarse de su correcto funcionamiento
- Diagnóstico de posibles averías
- Descarga del material y conducción a los lugares de almacenaje

- Mantenimiento básico y limpieza de las instalaciones y maquinaria
- Mantenimiento de las instalaciones y reparación de aquellos elementos defectuosos o en mal estado
- Cumplimentación de registros y partes de trabajo

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Llaves fijas; Llaves dinamométricas; Verificadores; Simuladores de convertidor de frecuencia; Polímetros; Anemómetros; Equipos de protección individual.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Nuevas tecnologías de fabricación de módulos FV, inversores FV de última generación y potencias superiores a 100Kw; Integración arquitectónica; Disminución en la aplicación de materias primas y energía; Mejora en la eficiencia de las células; Optimización de los procesos de producción.

Observaciones

Este perfil corresponde con la fase de explotación o producción de las plantas solares, actualmente se encuentra cubierto, pero la creciente expansión del sector lleva a pensar que comenzará a demandarse profesionales de estas características muy pronto.

Perfil profesional: TÉCNICO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS/ SUPERVISOR DE OBRAS FOTOVOLTAICAS

Definición de la ocupación: figura encargada del diseño de proyectos técnicos de instalaciones de energía solar fotovoltaica. Elabora estudios de viabilidad de instalaciones y memorias para la solicitud de subvenciones de las instalaciones de energía solar y se encarga de supervisar las obras.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura.

Especialidad:

Ingenierías e Ing.: Técnicas Industrial, Telecomunicaciones.

Licenciaturas: Física y Ciencias Ambientales.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Física
- Energética solar
- Sistemas de conversión eléctrico;
- Reglamentación técnica de la energía solar fotovoltaica
- Manejo de aplicaciones específicas, como AutoCAD y Presto
- Inglés/Alemán

Perfil ocupacional

- Elaboración de estudios de viabilidad y rentabilidad de instalaciones
- Asesoramiento técnico sobre instalaciones de energía solar
- Tramitación de la documentación necesaria para poder iniciar las obras de instalación
- Elaboración de memorias de solicitud de subvenciones
- Elaboración de proyectos de integración arquitectónica de las instalaciones solares
- Negociación con proveedores, empresas instaladoras
- Evaluación del recurso solar en un emplazamiento

- Análisis de resultados y establecimiento de condiciones de operación y mantenimiento
- Dirección y supervisión de las obras de instalación de sistemas solares fotovoltaicos
- Tramitación de la documentación necesaria para la puesta en marcha de la instalación fotovoltaica, incluyendo cuando sea necesario la declaración de interés comunitaria o el estudio de impacto ambiental de las instalaciones
- Elaboración de memorias para la solicitud de subvenciones de las instalaciones de energía solar térmica
- Diseño de instalaciones fotovoltaicas
- Ejecución de pruebas de puesta en marcha

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Convertidores; Fusibles y elementos de protección; Cuadros eléctricos; Programas informáticos; Paneles solares; Reguladores; Acumuladores; Inversores; Vatímetro, medidor de curvas I-V, Piranómetros, Equipamiento para medidas eléctricas en general.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Nuevas tecnologías de fabricación de módulos FV, inversores FV de última generación y potencias superiores a 100Kw; Integración arquitectónica; Disminución en la aplicación de materias primas y energía; Mejora en la eficiencia de las células; Optimización de los procesos de producción.

Observaciones

Son pocos los profesionales especializados en esta materia y debido al auge que está experimentando este tipo de energía se trata de un perfil muy demandado, según las entrevistas realizadas con los profesionales del sector.

Perfil profesional: DIRECTOR DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

Definición de la ocupación: es la figura responsable de las instalaciones fotovoltaicas, se encarga de guiar y dirigir los proyectos y asesorar al técnico de instalaciones de sistemas fotovoltaicos.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniero Industrial superior.

Especialidad: Mecánica o electrónica.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Carné profesional de instalación
- Máster o cursos relacionados con la materia
- Formación específica en gestión de proyectos
- Inglés/alemán,

Perfil ocupacional

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Realización de proyectos, • Elaboración de presupuestos • Dirección y ejecución de proyectos • Control de fases de proyecto • Gestión de la documentación administrativa del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Labores comerciales • Implementación del Plan de mantenimiento y operación • Comparativas de los diferentes modelos de producción solar fotovoltaica. • Cumplimiento de estándares de calidad • Control de costes |
|---|---|

12.1.4. Sector Solar Térmico

Ya se ha hablado en anteriores secciones del potencial solar que presenta España y especialmente Andalucía que cuenta con el mayor número de horas de sol del país. Lo que en cierta forma obliga a esta comunidad a no desaprovechar este recurso.

Las instalaciones termosolares son cada vez más numerosas en Andalucía y sin duda el nuevo Código Técnico de Edificación y un sistema de financiamiento han propiciado el desarrollo de la energía solar térmica.

Además de los perfiles que se describen a continuación, también aparece en este sector es de director de proyectos, cuyas características son las mismas que se describían en el caso de la energía solar fotovoltaica.

Perfil profesional: INSTALADOR DE SISTEMAS TÉRMICOS

Definición de la ocupación: persona encargada de instalar los equipos de energía solar térmica. Su grado de responsabilidad es alto puesto que la instalación de los equipos es fundamental para el correcto aprovechamiento y funcionamiento de la instalación solar.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería técnica o diplomatura; FP grado superior; FP grado medio.

Especialidad: CF Mantenimiento y servicios a la producción; CF Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluido, térmicas y de manutención; CF Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor; CP Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Principios básicos de energética solar
- Reglamentación técnica de la energía solar térmica

Perfil ocupacional

- Organizar y replantear el trabajo, ubicando los principales elementos hidráulicos para que no existan problemas de espacio físico y las conexiones puedan realizarse de acuerdo a la normativa vigente
- Montar los colectores solares térmicos en la estructura soporte
- Identificar un lugar al sur libre de sombras, con la ayuda de la brújula, inclinómetro y tablas de Azimut y Altura solar, para que la radiación incida sobre los paneles todo el año con el ángulo idóneo
- Colocar la estructura soporte de los paneles en el lugar idóneo, evaluando las posibilidades técnicas correctas para favorecer la máxima captación solar todo el año
- Colocar e interconexión los paneles solares en la estructura, siguiendo las Normas técnicas, para obtener un óptimo rendimiento energético
- Explicar al usuario el funcionamiento de la instalación, realizando con él operaciones básicas de mantenimiento tratando de que comprenda la función de cada uno de los elementos, para asegurar un óptimo funcionamiento de la instalación
- Realizar la instalación interior del circuito primario, de acuerdo a la Normativa vigente para obtener el máximo rendimiento energético del sistema

- Realizar la instalación exterior del circuito primario, de acuerdo a la Normativa vigente, para obtener el máximo rendimiento energético de la instalación
- Realizar la instalación de alimentación de agua fría al circuito secundario de acuerdo a la Normativa vigente, para obtener el máximo rendimiento energético del sistema
- Realizar la instalación de salida de agua caliente sanitaria, de acuerdo a la Normativa vigente, para obtener el máximo rendimiento energético del sistema
- Instalar el cuadro de control y elementos eléctricos, utilizando la herramienta apropiada y de acuerdo a la normativa vigente, para obtener un funcionamiento óptimo y la máxima rentabilidad energética del sistema
- Poner en marcha la instalación, a ser posible en compañía del usuario (cuando no se trate de un huerto solar), comprobando el correcto funcionamiento del equipo de control y realizando el ajuste con la herramienta adecuada y cumpliendo la Normativa vigente, para un mejor aprovechamiento de la energía solar

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Tuberías y colectores de placa plana; Absorbedores por fluido caloportador líquido; Termostatos y purgadores; Válvulas de conmutación, mezcladoras y de by-pass; Acumuladores de energía calorífica; Intercambiadores de calor; Manguitos electrolíticos; Electroesmeriladora manual; Electrocirculadores; Materiales aislantes; Manómetros e hidrómetros; Purgadores y desaireadores; Termómetros y radiómetros; Bombas de circulación; Grupo de soldadura eléctrica

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Calefacción por elementos radiantes; Incorporación de aplicaciones de refrigeración mediante máquinas de absorción alimentadas con energía solar; Productos que permiten aplicaciones de frío y calefacción; Desarrollo de nuevos captadores; Automatización de los procesos de fabricación; Nuevas aplicaciones de desalinización solar; Integración arquitectónica.

Perfil profesional: TÉCNICO EN SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Definición de la ocupación: encargado del diseño de proyectos técnicos de instalaciones de energía solar térmica, entre los que se encuentran los proyectos de calefacción por medio de sistemas de suelo radiante, sistemas de climatización de piscinas o sistemas de producción de agua caliente sanitaria. También dirigen y supervisan las obras de instalación, elaboran memorias para la solicitud de subvenciones de las instalaciones de energía solar térmica y asesoran sobre instalaciones de energía solar.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura.

Especialidad: Ingeniería industrial.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Energética solar
- Seguridad y salud en el trabajo

Perfil ocupacional

- Diseño de sistemas de producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) tanto a nivel doméstico como de grandes consumos (hospitales, hoteles, centros residenciales, industrias, lavanderías, etc...)
- Diseño de proyectos de calefacción por medio de sistemas de suelo radiante tanto para viviendas como para invernaderos
- Asesoramiento técnico sobre instalaciones de energía solar térmica
- Dirección y supervisión de las obras de instalación de sistemas solares térmicos
- Negociación con proveedores, empresas instaladoras, etc.

- Cálculo de instalaciones fototérmicas (cálculo de la carga térmica)
- Diseño de sistemas de climatización de piscinas
- Elaboración de estudios de viabilidad y rentabilidad de instalaciones
- Proyectos de integración arquitectónica de las instalaciones solares
- Elaboración de memorias para la solicitud de subvenciones de las instalaciones de energía solar térmica
- Impartición de cursos de formación para técnicos e instaladores

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Programas informáticos; Colectores de placa plana; Absorbedores por fluido caloportador líquido; Termostatos; Válvulas de conmutación, mezcladoras y de by-pass; Acumuladores de energía calorífica; Intercambiadores de calor; Electrocirculadores; Materiales aislantes; Manómetros; Purgadores y desaireadores; Termómetros; Bombas de circulación.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Calefacción por elementos radiantes; Incorporación de aplicaciones de refrigeración mediante máquinas de absorción alimentadas con energía solar; Productos que permiten aplicaciones de frío y calefacción; Desarrollo de nuevos captadores; Automatización de los procesos de fabricación; Nuevas aplicaciones, desalinización solar; Integración arquitectónica.

12.1.5. Sector Termoeléctrico.

Como se exponía en el apartado 9 de este estudio son varios los motivos que provocan un incremento del empleo en el lugar de emplazamiento de las centrales termosolares.

Los perfiles profesionales que suelen aparecer vinculados a este sector, además de los que se exponen en el último punto del presente apartado son:

Perfil profesional: INGENIERO TERMOSOLAR/DIRECTOR TERMOSOLAR	
Definición de la ocupación: persona responsable de controlar las obras de instalación de los distintas infraestructuras además de ser el encargado de la seguridad y salud en las obras.	
Perfil formativo	
Nivel de cualificación requerido: Ingeniero superior o técnico	Especialidad: Ingeniero Industrial (mecánica o eléctrica) Ing. Químico
Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Máster en EERR • Especialista en tecnología termosolar • Máster en prevención de riesgos laborales • Conocimientos en dirección y gestión de empresas 	
Perfil ocupacional	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y construcción de plantas solares • Coordinación de los equipos de ingeniería asociados a plantas termosolares • Coordinación técnica y logística de subcontratistas • 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de trabajos ejecutados por subcontratistas, detección de anomalías y búsqueda de soluciones referidos a calidad, plazo y costo • Información y coordinación con clientes y equipo de ingeniería
Observaciones	
Su función principal es la participación en proyectos de instalaciones termosolares a nivel de ingeniería básica, ingeniería de detalle según los casos de cada cliente y la gestión de permisos y de los proyectos en obra	

12.1.6. Aprovechamiento de la Biomasa

El aprovechamiento de la biomasa es el sector, dentro de las renovables cuyo crecimiento ha sido menor. Aunque en Andalucía, gracias al aprovechamiento del orujillo se han experimentado grandes adelantos.

Los perfiles profesionales que pertenecen a este sector se describen seguidamente:

Perfil profesional: OPERADOR DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA

Definición de la ocupación: realiza las operaciones diarias de control, supervisión y cambio de aceite de las distintas máquinas, pone en marcha la planta según un programa preestablecido por el responsable de la misma. Se encarga de retirar los lodos de materia orgánica residual, de realizar las operaciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria de transporte y de la detección de averías.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería técnica o diplomatura ; FP grado superior.

Especialidad: CF. Química; CF. Mecánica.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Nociones de Química y Biología
- Sensibilización medioambiental
- Riesgos ambientales

Perfil ocupacional

- Registro de las actividades y niveles de los distintos parámetros (agua, temperatura, nivel de oxidación)
- Seguimiento de las rutinas diarias en materia de mantenimiento preventivo: control, supervisión y cambio de aceite de las distintas máquinas. Limpieza periódica de las mismas
- Inspeccionar el estado del cuadro de control con los sistemas de seguridad y telegestión asociados al cuarto de máquinas, centralita de detección de fuego, centralita de detección de gas
- Volteo de la biomasa
- Manejo y conducción de carretillas transportadoras y tractores
- Realizar operaciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria de transporte
- Orden y limpieza del área

- Operación y mantenimiento de turbinas de vapor, calderas de biomasa y equipos a presión
- Analíticas de control de proceso
- Poner en marcha la planta de forma ordenada según programa preestablecido por el jefe de la misma
- Alimentación continua de la maquinaria con la materia prima (biomasa): calderas, compactadoras, bombas, campos, trituradora
- Retirar los lodos de materia orgánica residual
- Descarga de camiones de la materia prima y pesaje de esta
- Hacer disposición de filas con la materia prima para iniciar un proceso anaerobio de oxidación
- Observación de los relojes de controles de nivel en el caso de calderas
- Detección precoz de averías, cambio de piezas sencillas, manejo de utillaje característico, comprobación del funcionamiento

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Pala cargadora; Tolva; Criba; Molino de martillos; Línea de granulación y envasado; Carretillas elevadoras; Calderas; Herramientas pequeñas; Niveles; Trommel; Trituradores; Cuchillas; Filtros; Robot automático programable; Gasómetros; Equipo de protección individual.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Métodos analíticos para la determinación de estándares de calidad; Caracterización física y energética de la biomasa; Desarrollo de: Programa para la Promoción de los Cultivos Energéticos; Sistemas y maquinaria de recogida de biomasa; Sistemas logísticos para el suministro de biomasa; Métodos y equipos para la adecuación de la biomasa a su uso energético; Mejora de sistemas de manejo y alimentación de biomasa; Equipos para el uso de biomasa en el ámbito doméstico; Tecnología nacional para la

	<p>fabricación de calderas de biomasa; Tecnologías de lecho fluido; Sistemas de gasificación y de climatización con biomasa; Técnicas de limpieza de gases en gasificación y combustión; Adaptación de turbinas y motores de gas a la combustión del gas procedente de la gasificación.</p>
--	---

Perfil profesional: TÉCNICO DE CENTRALES DE BIOMASA

Definición de la ocupación: Persona encargada del funcionamiento de toda la planta. Se encarga de la seguridad de los trabajadores y del cumplimiento de la normativa vigente. De desarrollar el programa de puesta en marcha de la maquinaria, de la supervisión de la maquinaria y de solucionar los problemas relacionados con ella.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería o licenciatura; Ingeniería técnica o diplomatura.

Especialidad: Ingeniería Industrial o Química.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Química y Biología en proceso de metanización;
- Sistemas de gestión de la calidad y el medio ambiente
- Riesgos ambientales
- Seguridad y salud en el trabajo
- Técnicas de comunicación y mando
- Implantación de sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente

Perfil ocupacional

- Dirección técnica de los trabajos y procesos de la planta de biomasa.
- Elaboración y desarrollo de los planes de mejora continua, de calidad y de memorias de actividad.
- Gestión económica de la planta (gestión de compras, elaboración de presupuestos, control de gastos, facturación).y de los recursos humanos y materiales.
- Propuesta e implantación de mejoras e innovaciones en planta.
- Puesta en marcha y parada de las instalaciones.
- Control de la jornada de trabajo de los empleados.
- Optimización de los rendimientos del proceso

- Control de los rendimientos de las líneas de planta y del mantenimiento preventivo y correctivo en planta.
- Revisión y supervisión de las tareas de limpieza y conservación de la planta y de la correcta documentación de estas acciones en los registros correspondientes.
- Elaboración de informes técnicos sobre el funcionamiento e incidencias de la planta.
- Facilitar a los responsables del mantenimiento los medios necesarios para reparar las averías.
- Gestión de stocks en almacén.
- Instrucción de nuevos empleados y definición de tareas

Instrumentos, materiales de trabajo y tecnologías e innovaciones tecnológicas

Maquinaria y utillaje: Equipos informáticos; Programas y sistemas de seguimiento del proceso desarrollado en planta; Programas de análisis de costes.

Innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo de la ocupación: Métodos analíticos para determinación de estándares de calidad; Caracterización física y energética de la biomasa; Desarrollo de: Programa para la Promoción de Cultivos Energéticos; Sistemas y maquinaria de recogida de biomasa; Sistemas logísticos para suministro de biomasa; Métodos y equipos para adecuación de la biomasa a su uso energético; Mejora de sistemas de manejo y alimentación de biomasa; Equipos para el uso de biomasa en el ámbito doméstico; Tecnología nacional para la fabricación de calderas de biomasa; Tecnologías de lecho fluido; Sistemas de gasificación y de

	<p>climatización con biomasa; Técnicas de limpieza de gases en gasificación y combustión; Adaptación de turbinas y motores de gas a la combustión del gas procedente de la gasificación.</p>
--	--

12.1.6. Perfiles comunes en EERR

Aunque el sector de las EERR está tendiendo cada vez más a la diversificación y especialización, están apareciendo actualmente algunos perfiles que pueden considerarse comunes a todas ellas, debido a la polivalencia de los mismos.

Algunos de ellos, como el de Role Manager se están convirtiendo en imprescindibles para conseguir los objetivos marcados en algunas empresas.

Perfil profesional: JEFE DE OBRAS	
<p>Definición de la ocupación: persona responsable de controlar las obras de instalación de los distintas infraestructuras además de ser el encargado de la seguridad y salud en las obras.</p>	
Perfil formativo	
<p>Nivel de cualificación requerido: Ingeniero superior.</p>	<p>Especialidad: Ingeniero Caminos, Canales y Puertos.</p>
<p>Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos generales en EERR • Máster en prevención de riesgos laborales • Dominio de los métodos científicos y el contenido de la ingeniería civil y medioambiental y en particular los temas de diseño de infraestructuras en la producción de EERR • Dominio de los programas de diseño asistido por ordenador (CAD) • Cursos de calidad y medio ambiente 	
Perfil ocupacional	
<ul style="list-style-type: none"> • Manejar los temas económicos, organizativos y de gerencia, correspondientes a la ejecución de la obra • Control de la calidad y planificación de la seguridad • Tomar parte en el proceso de desarrollo de proyectos de infraestructuras para la protección medioambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar, diseñar, implantar y controlar las tareas para adecuar el entorno de la construcción en relación con las circunstancias medioambientales • Estudiar los análisis técnicos de los laboratorios • Ejecutar y realizar el seguimiento de los trabajos estructurales y de infraestructuras
Observaciones	
<p>El trabajo de estos profesionales se centra principalmente en las fases de diseño y en particular con las decisiones en la definición de la construcción, producción industrial de los materiales y componentes, la construcción a pie de obra y el mantenimiento y dirección de las construcciones.</p>	

Perfil profesional: INVESTIGADOR EN ENERGÍAS RENOVABLES

Definición de la ocupación: es la persona encargada de llevar a cabo estudios sobre diferentes aspectos de las energías renovables tales como: nuevas tecnologías, procesos, recursos y conservación y transporte de la energía, además de investigar sobre políticas, tácticas y estrategias.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería o Licenciatura.

Especialidad: Ingeniería Industrial o Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

Doctorado en un campo relacionado con las energías renovables, dominio de inglés.

Perfil ocupacional

- Desarrollo de nuevas líneas en EERR
- Aplicación de los resultados de la investigación al desarrollo de nuevas tecnologías que sean técnica y económicamente sostenibles y no dañen el medio ambiente
- Redacción de propuestas y seguimiento, memorias y justificaciones de los proyectos
- Organizar, supervisar e implementar proyectos dirigidos a promocionar las nuevas tecnologías obtenidas en la investigación

- Desarrollar la infraestructura necesaria para el apoyo y la implementación de programas de inversión
- Proporcionar servicios técnicos y de consultoría
- Redacción de artículos científico-técnicos
- Participación en congresos

Observaciones

Aunque es un perfil que viene demandándose mayoritariamente en Universidades y Centros de Investigación Tecnológicos, comienzan a demandarse en algunas empresas del sector que poseen su propia área de investigación.

Perfil profesional: ROLE MANAGER

Definición de la ocupación: es la persona encargada de preparar las condiciones óptimas para dar a conocer la empresa, además de ser el encargado de ampliar el número de proyectos de la empresa y su área de actuación.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería superior, Licenciatura.

Especialidad: Industrial, Económicas, Derecho, Ciencias Ambientales.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Máster de Marketing o MBA
- Conocimientos altos de Economía y Leyes
- Procedimientos administrativos
- Habilidades Comerciales/ Relaciones públicas.
- Idiomas: Inglés y alemán

Perfil ocupacional

- Mantenimiento y ampliación de la cartera de clientes
- Captación de clientes inversores en EERR
- Prospección ante los clientes comerciales
- Control de la competencia

- Mantenimiento de las relaciones Administrativas de alto nivel.
- Realización de contactos con los clientes
- Responsable de efectuar las negociaciones de los términos y las condiciones con los clientes.
- Seguimiento de los proyectos
- Relacionarse con los colectivos locales, para tratar los beneficios sociales de los distintos proyectos

Observaciones

Este es un perfil, que aún no está asentado dentro de las EERR, pero que está siendo cada vez más necesario. Son muy pocas las empresas que posean esta figura dentro de sus plantillas principalmente porque existen pocos profesionales con la formación necesaria.

La figura de Role Manager, debe poseer además de la formación técnica para proponer soluciones e innovaciones unas marcadas habilidades comerciales para llevar a buen puerto las negociaciones con la cartera de clientes.

Esta figura se considera absolutamente necesaria para conseguir el éxito en las distintas operaciones. Puesto que no existe este perfil como tal, son las propias empresas las que están empezando a formar a sus trabajadores.

Perfil profesional: MANAGER DE PRODUCTOS DE EERR	
Definición de la ocupación: encargado de promocionar los productos destinados a las instalaciones de EE.RR y de impulsar el uso de nuevas tecnologías, vender equipos y sistemas de energías renovables.	
Perfil formativo	
Nivel de cualificación requerido: Ingeniero Técnico o Licenciado.	Especialidad: Industrial, Ciencias Ambientales, Económicas, Administración y Dirección de Empresas.
Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:	
<ul style="list-style-type: none"> Máster de Marketing o MBA Ofimática avanzada, especialmente Excel y Powerpoint Capacidad analítica y orientación al cliente Técnicas de venta 	
Perfil ocupacional	
<ul style="list-style-type: none"> Responsable de la Elaboración de los planes de Marketing de los productos asignados Definición de las estrategias de mercado: precio, comunicación, promoción e impulso de las fuerzas de venta 	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de soluciones técnicas Mantenimiento de relaciones con proveedores, clientes y fábricas Control de la competencia
Observaciones	
Estos profesionales son fundamentales para cualquier sector pero especialmente para el de las renovables, debido a lo novedoso que resulta éste.	

12.1.7. Profesiones no específicas del sector

Hasta el momento se han descrito las profesiones propias de cada uno de los subsectores. Los profesionales de que se hablaba en cada una de las fichas anteriores, trabajan exclusivamente en las EERR, pero el reciente crecimiento de este sector está provocando que profesionales de otros sectores, sin abandonar sus campos de actuación comiencen también a abrirse paso en el área de las renovables.

Este hecho, deja patente que las EERR, se están convirtiendo actualmente en un nuevo yacimiento de empleo para numerosos profesionales de distintos campos y que están favoreciendo notablemente al crecimiento económico de las regiones donde se desarrollan.

Aunque estas profesiones no se consideren específicas del sector si que se están convirtiendo en necesarias para el eficaz funcionamiento del mismo, es el caso por ejemplo del personal administrativo, cuya demanda es cada vez más elevada.

Algunos de los perfiles detectados se describen a continuación:

Perfil profesional: ARQUITECTO

Definición de la ocupación: su función es la de aprovechar las energías renovables en las futuras ubicaciones de edificios.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Arquitectura.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Conocimiento de los indicadores de ahorro energético, en especial los relacionados con el sector constructivo
- Conocimiento de las medidas de seguridad necesarias aplicables en las obras de construcción
- Conocimientos de matemáticas y de las tecnologías de la información
- Programas específicos de diseño
- Dominio de inglés

Perfil ocupacional

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Participar en el diseño del edificio y la integración en el mismo de las EERR • Redacción de la parte económica de los proyectos de EERR • Dar apoyo técnico en las fases de desarrollo del proyecto • Hacer cálculos detallados del comportamiento estático de las instalaciones de EERR | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de las vías de acceso a emplazamientos aislados para el desarrollo de parques eólicos • Desarrollar trabajos aplicados de I+D • Desarrollo de programas de software específicos para arquitectura en EERR |
|--|--|

Observaciones

Por lo general son profesionales que dentro de su área se especializan en temas relacionados con instalaciones electrodomésticas en edificios, técnicas de diseño de ahorro de energía y de edificios pasivos, para lo que las EERR resultan indispensables

Perfil profesional: INGENIERO MEDIOAMBIENTAL

Definición de la ocupación: son profesionales encargados de estudiar todos los aspectos medioambientales relacionados con la implantación de las diferentes instalaciones de EE.RR, principalmente los relativos a los efectos que pueden tener los distintos proyectos sobre el medio ambiente.

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería o Licenciatura.

Especialidad: Ingeniería Industrial, Ciencias Ambientales, Biología.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Estudios de posgrado relacionados con Medio Ambiente
- Manejo de programas específicos de diseño (AutoCAD)
- Dominio de inglés

Perfil ocupacional

- Redacción de Evaluación de Impacto Ambiental
- Valoración de las medidas necesarias para mitigar el impacto
- Redacción de informes desde las fases conceptuales
- Mantenimiento de reuniones con el equipo de diseño

- Preparar prototipos virtuales
- Identificar los materiales reciclables analizando su ciclo de vida y gestionar éstos y los no reciclables
- Realizar propuestas de integración de energías de diferentes fuentes
- Investigación para reducir los efectos molestos de algunas instalaciones, como puede ser el ruido de los aerogeneradores o el sombreadamiento provocado por las palas,...

Observaciones

Son profesionales que trabajan en consultorías ambientales especializadas en energías renovables, aunque también pueden trabajar dentro de las propias empresas como asesores

Perfil profesional: AUDITOR /CONSULTOR DE CALIDAD

Definición de la ocupación: técnico encargado de evaluar si las distintas infraestructuras cumplen con los requisitos técnicos necesarios. Se encargan de hacer todas las pruebas necesarias en los equipos a certificar antes de que el producto salga al mercado

Perfil formativo

Nivel de cualificación requerido: Ingeniería, Ingeniería técnica, Licenciatura.

Especialidad: Ingeniería Industrial, especialidad en electrónica, Física, Ciencias Ambientales.

Conocimientos específicos necesarios para su desarrollo:

- Instrumentación electrónica
- Conocimientos de los estándares (UNE – 12975-2)
- Sistemas de calidad
- Conocimientos generales de las energías renovables: eólica, solar térmica y fotovoltaica

Perfil ocupacional

- Llevar a cabo una serie de pruebas de acuerdo con las especificaciones técnicas que el prototipo debe cumplir
- Comprobar con los resultados de las pruebas si los prototipos cumplen la legislación establecida

- Redactar los informes técnicos

Observaciones

Al igual que los ingenieros medioambientales son profesionales que desarrollan su trabajo en el ámbito de la consultoría ambiental

12.2. Perspectivas de empleo para los distintos perfiles profesionales

Las perspectivas de empleo para los perfiles profesionales de los distintos sectores de EE. RR., están supeditados al futuro desarrollo de los mismos, es por ello que la información que se expone a continuación está basada en las propias perspectivas de crecimiento de cada sector.

Se muestra en este apartado las expectativas de crecimiento en la demanda de profesionales.

- **Sector Eólico**

Para el sector eólico las expectativas de futuro para los perfiles asociados, son muy positivas, debido principalmente a:

- Amplio potencial eólico todavía sin aprovechar.
- Normativa favorable, que ha permitido consolidar la confianza y el interés de los promotores privados.
- Sector industrial maduro con un muy elevado nivel tecnológico y capacidad de fabricación nacional.
- Medidas contempladas en el PER 2005-2010

- **Sector Hidráulico**

Los perfiles profesionales que engloba este sector, operador y responsable de central minihidráulica, tienen unas perspectivas de empleo **moderadas**, debido principalmente a las pocas perspectivas de futuro que presenta este sector.

- **Sector Solar Fotovoltaico**

En este caso, los perfiles profesionales de los y las instaladores y operadores/as de sistemas fotovoltaicos permiten a estos/as profesionales desarrollar diversas actividades relacionadas con la instalación y mantenimiento de equipos

electrotécnicos tanto en hogares como en industrias: explotación y mantenimiento de líneas e instalaciones de distribución de energía eléctrica en media y baja tensión, así como de centros de transformación, instalaciones singulares y de automatización de edificios, protección y control de máquinas eléctricas, etc...

Para el caso de los técnicos en sistemas fotovoltaicos y los directores de proyectos, se trata de profesionales capacitados/as para ejercer sus competencias en empresas dedicadas a la instalación de redes eléctricas domésticas e industriales.

Las perspectivas de empleo se perfilan **positivas** para estos profesionales, se crearán puestos de trabajo debido principalmente a:

- Marco legislativo adecuado,
- Tarifas que hacen atractiva la inversión,
- Financiación fácil de los proyectos,
- Ayudas a fondo perdido e incentivos fiscales y
- Crecimiento explosivo de la demanda de instalaciones de energía solar fotovoltaica para conexión a red
- Medidas específicas contempladas en el Plan de Energías Renovables en España 2005 - 2010.

- **Sector Solar Térmico**

Dentro de este sector en el caso de los técnicos en sistemas solares térmicos, dadas las notables posibilidades técnicas ofrecidas por este tipo de energía limpia puede ubicarse en diferentes sectores de actividad entre las que cabe destacar: sector construcción, instalación de sistemas de agua caliente sanitaria y de calefacción, empresas dedicadas a la realización de servicios de fontanería y explotaciones agrarias.

Los perfiles profesionales de los instaladores de sistemas térmicos permiten a estos profesionales desarrollar diversas actividades relacionadas con la instalación y mantenimiento de equipos de frío, climatización y producción de calor, montaje y mantenimiento de refrigeración comercial e industrial, climatización, ventilación, producción de calor, mantenimiento de redes de agua y de gases combustibles, etc,...

Las perspectivas de empleo se perfilan **positivas**, debido a:

- Existencia de recursos solares muy favorables para el desarrollo de esta tecnología.
- Adecuación técnica y económica de la energía solar térmica al sector de las nuevas viviendas con grandes perspectivas de desarrollo en los próximos años.
- Medidas específicas previstas en el PER 2005-2010

- **Área de Biomasa**

El operador de planta de biomasa está habilitado para desarrollar tareas que exigen un bajo nivel de cualificación tanto en el propio sector medioambiental (peón de recogida, recuperación y reciclaje de cualquier tipo de material) como en el resto de sectores.

Esta profesión, es muy polivalente, son numerosas las tareas a realizar y existen diferencias en la complejidad de las mismas. Se ocupa tanto del control y alimentación de la maquinaria relacionada con la biomasa como del mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel y del orden y limpieza de las instalaciones. Esta situación dota al operador de variados conocimientos y supone una transversalidad media en operaciones de mantenimiento y control de plantas en general.

Más o menos ocurre lo mismo para el caso de los técnicos, sin embargo las perspectivas de empleo para estos profesionales, son **moderadas**, el número de puestos de trabajo permanecerá estable, debido principalmente a los pocos incentivos en la producción de electricidad en este ámbito.

Tras realizar este análisis, si se hace un recorrido por el perfil formativo requerido en los puestos de trabajo en cada tipo de energía renovable, pueden extraerse algunas conclusiones como las que a continuación se exponen:

- a. Los puestos de trabajo detectados en las energías renovables, requieren un cierto grado de **cualificación**. Éste debe ser al menos de FP de grado superior o medio, exceptuando el caso de operador de central minihidráulica que está actualmente ocupado por personal con escaso grado de formación, lo que no quiere decir que no se valore de forma positiva la posesión de un título de FP.

- b. En todos los casos se requiere además de una formación mínima una **especialidad complementaria** a la anterior para desarrollar el trabajo.
- c. Para la mayoría de los casos se requiere un nivel de formación de ingeniería superior o técnica, licenciatura o diplomatura, siendo las primeras, las formaciones que más aparecen para cubrir los puestos de trabajo. En este sentido hay que destacar el importante papel que juegan las universidades y lo imprescindible que se está haciendo la inclusión en los planes de estudio de asignaturas específicas de EERR.
- d. Los puestos de mayor responsabilidad están ocupados por ingenieros, licenciados o diplomados.
- e. Destaca la energía solar fotovoltaica y la solar térmica como los sectores donde se requiere un mayor nivel de cualificación para todos los puestos de trabajo, siendo las ingenierías, licenciaturas y diplomaturas los perfiles deseables para todas ellas.
- f. El sector de las energías renovables requiere de personal cualificado
- g. Estabilidad de los puestos de trabajo, siendo la modalidad de contrato al principio de tipo eventual y con el tiempo pasan a ser eventuales

Finalmente y para terminar con este apartado puede decirse que el **sector eólico** se presenta como el más prometedor en lo que a empleo se refiere, debido a que es uno de los que mayores perspectivas de crecimiento posee. El **sector solar fotovoltaico** y el **térmico** son los siguientes en la lista, porque como se comentaba anteriormente están en pleno momento expansivo.

Hay que señalar una característica mayoritaria en todos los puestos de trabajo de los que se ha hablado y que el tipo de contrato, aunque al principio sea de tipo eventual, con el tiempo generalmente es carácter **indefinido** lo que convierte al sector de las renovables en un sector **estable y con proyección de futuro**.

13 Conclusiones

El diagnóstico realizado sobre el sector y la explotación y análisis de los datos obtenidos durante el trabajo de campo, que han dado lugar a la guía de formación que se plasmaba en el capítulo 12³⁶, dan pie a la formulación de una serie de conclusiones relacionadas con los distintos ámbitos tratados durante el estudio. Las categorías en las que se resumen estas conclusiones son: situación y perspectivas de las energías renovables, aspectos sociales y económicos de las energías renovables, aspectos formativos y por último perfiles profesionales en las energías renovables.

Se han seleccionado estos cuatro grupos porque son los mismos que han servido de eje vertebrador para el estudio. La situación y perspectivas de las EERR, ha ayudado a poner en situación al lector sobre cómo se encuentra éste en España y también en Andalucía, ámbito en que se centra el estudio. Aunque durante el análisis no se presenta un apartado específico sobre los aspectos sociales y económicos de las EERR, sí que aparecen éstos de manera transversal durante todo el documento y por lo que se ha considerado necesario hacer una referencia particular a ellos. En tercer y cuarto lugar se exponen los aspectos relativos a formación específica y los perfiles profesionales del sector respectivamente, que son el fruto del análisis realizado y el objetivo que se pretende en el proyecto.

Es por ello que este capítulo reúne en distintos grupos las conclusiones extraídas en función de a que ámbito de los tratados durante el estudio hace referencia.

1. Situación y perspectivas de las energías renovables

El crecimiento de las energías renovables se está haciendo constante sobre todo, desde que la Unión Europea apostó por su desarrollo dentro del sector energético al establecer que para 2010 el 12% de la energía primaria en Europa debe proceder de fuentes renovables. Este hecho ha obligado a los países miembros a fomentar el desarrollo de este tipo de energías.

³⁶ Página 148

Los distintos países europeos han apostado por unas u otras fuentes de energía, en función del potencial que presentaban para cada una de ellas, lo que ha propiciado una cierta especialización por países. Para el caso de España, pueden extraerse una serie de conclusiones:

- I. El desarrollo de las EERR en España ha sido fruto de un decidido apoyo institucional, tanto a nivel nacional, como autonómico, como lo demuestran todos los planes energéticos y la normativa que se ha ido desarrollando desde 1979 con el primer Plan Energético Nacional.
- II. Aunque es cierto que existe un apoyo institucional, aún falta un mayor impulso que favorezca el crecimiento de todos los tipos de EERR pues el desarrollo de las mismas no ha sido igualitario. En este contexto ha sido la energía eólica la fuente renovable que ha experimentado un mayor desarrollo pasando de una potencia instalada en el año 2000 que superaba mínimamente los 2000 MW a más de 15.000 en 2007, lo que supone un incremento en 7 años de aproximadamente 13.000 MW. Es el sector más maduro de todos los que engloban las EERR.
- III. El desarrollo experimentado por la energía eólica, ha colocado a España la segunda en la lista de países de la U.E. productores de energía eólica. Además España puede presumir de que la mayoría de la potencia instalada en su territorio procede de fabricantes establecidos en suelo nacional como GAMESA o VESTAS³⁷. En Andalucía también existen ya empresas dedicadas a la fabricación de aerogeneradores, como puede ser la andaluza EOZEN.
- IV. Por todo lo que se ha expuesto anteriormente puede decirse que el desarrollo de las energías renovables es prometedor e invita al optimismo, España puede ser líder Europeo en este sector.

³⁷ Parte de su plantilla ha colaborado en la resolución de los cuestionarios realizados durante el trabajo de campo

- V. Se ha generado un sector empresarial en torno a las EERR, de alto nivel tecnológico, sobre todo para el caso de la energía eólica y la solar fotovoltaica.
- VI. Las EERR son uno de los pilares del cambio de modelo económico basado en una industria innovadora.
- VII. Pero no todo es tan positivo, aunque es cierto que las EERR, han crecido notablemente ya en el ámbito que concierne al estudio, Andalucía, también hay que considerar que este crecimiento no es suficiente para lograr el autoabastecimiento de la región.
- VIII. Por último, decir que es aún necesario seguir avanzando en el campo de la investigación apoyando tanto las líneas de I+D+i dentro de las empresas, como a los centros de investigación existentes en España. De forma que se puedan continuar incorporando al sector las innovaciones procedentes de ésta, pues una paralización del proceso de investigación podría suponer un freno al auge que está experimentando el sector.

Sin duda el panorama europeo actual, está avanzando hacia un modelo energético más sostenible que es imposible de conseguir sin que las EERR sean las protagonistas del mismo.

Si el anterior objetivo propuesto por la Unión Europea de que el 12 % de la energía primaria proceda de fuentes renovables, ha ido marcando las distintas políticas de los países europeos, el nuevo **objetivo 20/20**, en el que este porcentaje aumenta hasta un **20%** va a suponer un gran impulso del sector de las EERR en España.

2. Aspectos sociales y económicos de las energías renovables

El papel de las energías renovables en Europa y en España es cada vez más relevante dentro de las economías de los países miembros. Las compañías de energías renovables europeas son líderes mundiales y entre ellas, se encuentran algunas españolas.

La consolidación de este sector dentro del tejido económico español está teniendo una serie de repercusiones económicas y sociales tanto en España como en Andalucía, que a continuación se detallan:

- I. Las EERR propician la mejora de las zonas rurales y de regiones menos favorecidas, generando empleos en los territorios donde se desarrollan y creando nuevas oportunidades a la población de las zonas que más lo necesitan.
- II. Con respecto al empleo, este sector genera en España actualmente 188.000 empleos, entre puestos directos e indirectos. Una característica a destacar es que este sector está empleando a profesionales provenientes de otros sectores que actualmente están en decadencia, lo que pone de manifiesto la importancia de este sector a nivel social y económico.
- III. La demanda de profesionales para cubrir los puestos de trabajo en el sector es alta, especialmente para formación profesional y titulados técnicos.
- IV. Los puestos de trabajo procedentes de las EERR, gozan de estabilidad. Especialmente los que desempeñan los titulados universitarios, como por ejemplo responsable de parque eólico, jefe de obras o director de proyectos,...
- V. Actualmente son la actividad solar fotovoltaica y la solar térmica las que están demandando un mayor número de empleados/as, tanto procedentes de la formación profesional como del mundo universitario, sobre todo debido al fuerte desarrollo que experimenta este tipo de fuentes, consecuencia de un sistema de subvenciones propicio y marco legal favorable (por ejemplo el nuevo código de edificación).
- VI. Las energías renovables han favorecido la creación de muchos puestos de trabajo en otros campos como son la investigación y desarrollo, fabricación, consultoría,...

- VII. El desarrollo de las EERR en Andalucía se ha configurado como un elemento clave de su desarrollo económico, en los últimos 10 años.

3. Aspectos formativos

El sector de las renovables está en plena expansión, la falta de personal cualificado, puede convertirse en uno de los frenos de ésta. Es cierto que la formación específica en este sector está avanzando pero a un ritmo lento, por lo que se hace imprescindible el incremento de este ritmo de crecimiento.

En este sentido las conclusiones extraídas se enumeran a continuación:

- I. El ámbito de las energías renovables requiere cada vez de un personal más cualificado. De esta forma queda patente que el desarrollo de este sector no pasa simplemente por un marco legal adecuado y sistemas de subvenciones propicios, poniéndose de manifiesto la importancia del capital humano dentro de esta actividad.
- II. Hace falta una verdadera implicación de las empresas, en la que se desarrollen programas formativos ajustados a las necesidades reales de cada una, para lo que sería necesaria la realización de un diagnóstico interno previo.
- III. La formación interna puede ser la solución a las necesidades o carencias que pueden presentar los profesionales actuales, y que los directivos/as de las empresas están detectando, pues podrían realizarse un tipo de formación que incida en las necesidades concretas de cada una de las mismas.
- IV. Con respecto a la formación externa, que es con la que los profesionales se enfrentan en un primer momento al mundo laboral, sería necesario para lograr una mayor cualificación inicial de los mismos:
 - Aumentar el número de centros de formación profesional específica en energías renovables, así como módulos de formación en los actuales centros.

Sería muy positivo el establecimiento de estos centros en las zonas rurales con más potencial en estos recursos, para dar oportunidades a la población local. Puesto que puede resultar muy costoso en áreas rurales muy pequeñas, existe la opción de ofrecer esta formación a nivel de mancomunidades.

Esta medida facilitaría aún más la fijación de la población local de la que se hablaba en el apartado anterior.

- La inclusión dentro de los planes de estudios de las universidades, de asignaturas o ramas de especialización en energías renovables. Especialmente en aquellas titulaciones que son más comunes en este sector como por ejemplo las técnicas y las licenciaturas en ciencias ambientales o biología.
 - Fomentar el aumento de la oferta formativa a nivel de másters y posgrados relacionados con las energías renovables. No se puede negar que este tipo de oferta cada vez es mayor, pero hasta el momento, los temerarios son muy generales, por lo que deberían desarrollarse nuevas especialidades en función de la demanda de cada subsector de renovables.
- V. Existen algunos campos en los que hay que recurrir a la subcontratación como por ejemplo el mantenimiento de plantas, sobre todo eólicas o el análisis del recurso eólico que a través de formación dentro de la empresa, podrían llevarse a cabo por los propios empleados/as. De tal forma que se podrían reducir gastos.
- VI. Los perfiles profesionales que se describen en este estudio, no son generalmente especializados, sino con conocimientos en ciertas materias que los capacita para desarrollar ciertos puestos y que además los dota de los conocimientos iniciales y la base necesaria que facilita posteriormente la formación interna dentro de las propias empresas.

4. Perfiles profesionales en las energías renovables

Una consecuencia clara de la expansión del sector de las renovables, es el aumento en el número de puestos de trabajo generados, como se ha explicado en el presente estudio, pero también la aparición de nuevos perfiles profesionales como el Role Manager o el Técnico de evaluación de recursos eólicos dentro de la propia empresa, y la incorporación a este sector de profesiones existentes con anterioridad como por ejemplo arquitectos o auditores.

En el capítulo 12 se presentaba una guía que recoge los perfiles profesionales detectados dentro de este campo de las renovables, donde puede observarse como aparecen profesiones procedentes de distintos campos.

Tras este examen realizado puede exponerse:

- I. El ámbito de las energías renovables tienen cabida además de las titulaciones más habituales como son los ingenieros y técnicos de FP, otro tipo de licenciados y diplomados como son biólogos, licenciados en ciencias ambientales, físicos... Pues se trata de un sector donde aún no están definidos algunos perfiles.
- II. Los profesionales más demandados y valorados dentro de este sector son los ingenieros, indistintamente superiores que técnicos.
- III. Las habilidades comerciales son muy valoradas por los directivos/as
- IV. El análisis realizado ha desvelado que existen profesiones y empresas anteriores al desarrollo del sector tratado, que han ampliado su campo de actuación para desarrollar actividades relacionadas con las EERR, tanto para prestarles servicios como porque éstas se lo prestan a las primeras. Por ejemplo las empresas dedicadas a la distribución de la energía generada en el segundo de los casos o las consultoras que realizan las evaluaciones de impacto ambiental por ejemplo a los futuros parques eólicos.

- V. El crecimiento de este sector, lo ha llevado a una mayor especialización, lo que ha provocado que aparezcan nuevos perfiles profesionales para dar respuesta a las exigencias que marca esta expansión. Entre los más demandados destaca el de Role Manager.³⁸ Se trata de un perfil prácticamente inexistente y que actualmente se considera básico para el éxito de los distintos proyectos, sobre todo en la parte de tramitación y promoción.

³⁸ En la página 178, se describe este perfil de forma detallada.

14. Bibliografía y webgrafía

- *Análisis de la situación de la Energía solar termoeléctrica en Andalucía.* Mayo de 2008. APREAN renovables
- *El papel de la generación fotovoltaica en España, 2007.* ASIF y APPA.
- *Energía Solar en España 2007. Estado actual y perspectivas.* Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía.
- *Estimación del empleo en energías renovables, 2007.* ISTAS.
- *Informe – Aprean Energía Solar en Andalucía.* Mayo de 2008. Agencia Andaluza de la Energía.
- Ley de la Comunidad Autónoma de Andalucía 2/2007, de 27 marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro de y eficiencia energética de Andalucía.
- *Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013.* Consejería de innovación, ciencia y empresa. Junta de Andalucía.
- *Situación del sector Hidráulico en Andalucía en 2007.* Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
- *Datos provisionales del Balance Energético, correspondientes al cierre del año 2006.* Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía.
- *“El estado del arte de la formación en España”, 2006.* Consultora Élogos

- *Energía Eólica y empleo: el caso de Navarra como paradigma*, 2006. Jesús M. Pintor Borobia, Fernando Lera López, Justo García Ortega y Javier Faulín Fajardo.
- *Estadística energética en Andalucía*, 2006. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
- *“Guía de buenas prácticas ambientales para energías renovables y medio ambiente”*, 2006 Coordinador científico, Enrique Valero Gutiérrez del Olmo. Universidad de Vigo. Cofinanciado por el Fondo Social Europeo.
- *Informe sobre la Situación Socioeconómica de Andalucía 2006*. Consejo Económico y Social de Andalucía y Junta de Andalucía.
- *Las energías renovables en España. Diagnóstico y perspectivas*, 2006. CENER.
- *“La energía eólica en Andalucía. Análisis de su impacto socioeconómico”*, 2006 Dirección Fco Villalba Cabello. APREAN
- *Manual específico de Energías Renovables y Medio Ambiente*, 2006 Coordinador científico, Enrique Valero Gutiérrez del Olmo. Universidad de Vigo. Cofinanciado por el Fondo Social Europeo.
- *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*. Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía.
- *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012*. Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía.
- *Plan energético de Andalucía 2003-2006*. Consejería de empleo y desarrollo tecnológico. Junta de Andalucía.

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico

- *Energía para el futuro: fuentes de Energía Renovables*. Libro Blanco para una estrategia y un Plan de Acción Comunitario.

- *¿La empresa como espacio formativo? Repensar la formación para y en el trabajo*. Mónica G. Sladogna.

- *IV Acuerdo Nacional de Formación Continua*

- www.agenciaandaluzadelaenergia.es/agenciadelaenergia/nav/com/portada.jsp
- http://hispaqua.cedex.es/documentacion/especiales/energia_hidr/3b_union.htm
- www.apegr.org
- www.agenciaenergiacadiz.org
- www.energiasrenovables.ciemat.es/index.php?pid=1000
- www.idae.es
- www.greenpeace.org
- www.asif.org
- www.asit-solar.com
- www.cener.com/es/index.asp
- www.appa.es
- www.iniec.com
- www.aeeolica.es
- www.ecoempleo.es

15. Anexos

15.1. Encuesta dirigida a los trabajadores/as de las empresas que conforman el sector de las EERR en Andalucía

PRESENTACIÓN

APREAN (Asociación de Promotores y Productores de Energías Renovables de Andalucía) se presenta como una entidad con amplia capacidad para desarrollar una **GUÍA DE FORMACIÓN ESPECÍFICA Y NUEVOS YACIMIENTOS DE EMPLEO PARA LOS ESPECIALISTAS DEL SECTOR DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA**. El principal objetivo de la Asociación es la coordinación de las actuaciones de interés general del sector en Andalucía.

Agradecer por anticipado su colaboración y recordarle que,

“los datos registrados son absolutamente confidenciales y sujetos a protección y tratamiento garantizados por la Ley orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal”

Datos de identificación del encuestado

Razón social: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Código Postal: _____

Teléfonos: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____ Página Web: _____

Persona que cumplimenta el cuestionario: _____

Cargo en la empresa: _____

BLOQUE I: DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Sexo del encuestado

<input type="checkbox"/>	Hombre
<input type="checkbox"/>	Mujer

2. Edad

<input type="checkbox"/>	18-29
<input type="checkbox"/>	30-42
<input type="checkbox"/>	43-54
<input type="checkbox"/>	54-65

3. Datos académicos

<input type="checkbox"/>	Sin estudios
<input type="checkbox"/>	Certificado escolar
<input type="checkbox"/>	Graduado escolar
<input type="checkbox"/>	B.U.P
<input type="checkbox"/>	C.O.U.
<input type="checkbox"/>	Bachillerato LOGSE

<input type="checkbox"/>	FP grado medio
<input type="checkbox"/>	FP Grado superior
<input type="checkbox"/>	Diplomatura
<input type="checkbox"/>	Licenciatura
<input type="checkbox"/>	Doctorado
<input type="checkbox"/>	Otros

BLOQUE II: SITUACIÓN DEL SECTOR DE RENOVABLE EN ANDALUCÍA

4. ¿Piensa que las Energías Renovables han evolucionado en Andalucía en los últimos 10 años?

<input type="checkbox"/>	Nada	Pase al siguiente bloque
<input type="checkbox"/>	Poco	Pase a la siguiente pregunta
<input type="checkbox"/>	Siguen igual	Pase a la siguiente pregunta
<input type="checkbox"/>	Bastante	Pase a la siguiente pregunta
<input type="checkbox"/>	Mucho	Pase a la siguiente pregunta
<input type="checkbox"/>	Ns/Nc	Pase al siguiente bloque

5. Si piensa que ha existido algún cambio indique a cuáles se refiere (puede marcar varias)

	Si	No
5.1. Aumento en del número de empresas dedicadas a este sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Mejoras en las infraestructuras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Mayor cualificación del personal contratado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4. Mejoras en los procesos productivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5. Mayor potenciación por parte de la Administración pública a este sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6. Aumento de la demanda por parte de los usuarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. ¿Qué cambios ha supuesto esta evolución en su empresa? (puede marcar varias)

	Si	No
6.1. Aumento en el número de empleados		
6.2. Mejoras laborales		
6.3. Mayor cualificación de los nuevos empleados		
6.4. Aumento de procesos formativos por parte de la empresa		

7. ¿Qué tipo de Energía Renovable piensa que ha evolucionado más? (Indique de 1 a 5 esta evolución)

<input type="checkbox"/>	Energía Eólica
<input type="checkbox"/>	Energía Solar Fotovoltaica
<input type="checkbox"/>	Energía Solar Térmica
<input type="checkbox"/>	Energía Minihidráulica
<input type="checkbox"/>	Aprovechamiento de la Biomasa

8. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el sector de las renovables?

<input type="checkbox"/>	Menos de 2 años
<input type="checkbox"/>	2-5 años
<input type="checkbox"/>	5-9 años
<input type="checkbox"/>	Más de 10 años

BLOQUE III: SECTOR DE ACTIVIDAD

9. ¿Para qué sector de energías renovables trabaja?

<input type="checkbox"/>	Energía Eólica
<input type="checkbox"/>	Energía Solar Fotovoltaica
<input type="checkbox"/>	Energía Solar Térmica
<input type="checkbox"/>	Energía Minihidráulica
<input type="checkbox"/>	Aprovechamiento de la Biomasa
<input type="checkbox"/>	Combinación de varios tipos de EERR
<input type="checkbox"/>	Otros

BLOQUE IV: FORMACIÓN

10. ¿Posee formación específica en el sector de renovables al que pertenece?

<input type="checkbox"/>	Sí	Pasar a 10.1.
<input type="checkbox"/>	No	Pasar a 11

10.1. Si posee formación específica por favor indique cuál

<input type="checkbox"/>	A nivel técnico
<input type="checkbox"/>	A nivel operario
<input type="checkbox"/>	Formación ambiental
<input type="checkbox"/>	Formación legislativa
<input type="checkbox"/>	Otros

10.2. ¿Anterior o posterior a su ingreso en su actual empresa?

<input type="checkbox"/>	Anterior
<input type="checkbox"/>	Posterior

11. ¿Ha recibido algún tipo de formación concreta para el puesto que desempeña por parte de su actual empresa?

<input type="checkbox"/>	Sí	Pasar a la pregunta 11.1.
<input type="checkbox"/>	No	Pasar a la pregunta 12

11.1. ¿Qué tipo de formación?

<input type="checkbox"/>	A nivel técnico
<input type="checkbox"/>	A nivel operario
<input type="checkbox"/>	A nivel de gestión
<input type="checkbox"/>	Otros

12. ¿Estaría dispuesto a recibir o seguir recibiendo formación complementaria para desarrollar su trabajo?

<input type="checkbox"/>	Sí	Pasar a 12.1.
<input type="checkbox"/>	No	Pasar a la pregunta 12.2.

12.1. ¿Por qué? (puede marcar varias)

<input type="checkbox"/>	Complementaría mi formación actual
<input type="checkbox"/>	Aumentaría la cualificación de mi trabajo
<input type="checkbox"/>	Mejoraría la calidad de la empresa
<input type="checkbox"/>	Cree que existen carencias formativas en los trabajadores de la empresa que habría que subsanar
<input type="checkbox"/>	Ns/Nc
<input type="checkbox"/>	Otros

12.2. ¿Por qué?

<input type="checkbox"/>	No lo considero necesario
<input type="checkbox"/>	No dispongo de tiempo
<input type="checkbox"/>	Ns/Nc
<input type="checkbox"/>	Otros

12.3. En el caso de que su empresa impartiese cursos de formación ¿qué modalidad preferiría?

<input type="checkbox"/>	On line
<input type="checkbox"/>	Presencial
<input type="checkbox"/>	Mixta

13. ¿Qué perfiles considera están ausentes en su empresa y sería necesario cubrir?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Para cualquier duda contactar con:

Estela Coucheiro
 Telefono: 952 06 03 85 Fax: 952 22 14 64
 E-mail: aprean@aprean.com

Esther García:
 Teléfono: 954 21 20 91 Fax: 954 29 33 19
 E-mail: renovable@grupimedes.com

15.2. Entrevista dirigida a directivos y cuadros superiores de las empresas pertenecientes al sector de las EERR en Andalucía.

PRESENTACIÓN

APREAN (Asociación de Promotores y Productores de Energías Renovables de Andalucía) se presenta como una entidad con amplia capacidad para desarrollar una **GUÍA DE FORMACIÓN ESPECÍFICA Y NUEVOS YACIMIENTOS DE EMPLEO PARA LOS ESPECIALISTAS DEL SECTOR DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA**. El principal objetivo de la Asociación es la coordinación de las actuaciones de interés general del sector de energías renovables en Andalucía.

Agradecer por anticipado su colaboración y recordarle que,

“los datos registrados son absolutamente confidenciales y sujetos a protección y tratamiento garantizados por la Ley orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal”

Datos de identificación del entrevistado

Razón social: _____

Dirección: _____ **Provincia:** _____

Municipio: _____ **Código Postal** _____

Teléfonos: _____ **Fax:** _____

Correo electrónico: _____ **Página web:** _____

Persona de contacto: _____

Cargo en la empresa: _____

Datos sociodemográficos

1. Sexo de entrevistado

<input type="checkbox"/>	Hombre
<input type="checkbox"/>	Mujer

2. Edad

<input type="checkbox"/>	18-29
<input type="checkbox"/>	30-42
<input type="checkbox"/>	43-54
<input type="checkbox"/>	54-65

3 Datos académicos

<input type="checkbox"/>	Sin estudios
<input type="checkbox"/>	Certificado escolar
<input type="checkbox"/>	Graduado escolar
<input type="checkbox"/>	B.U.P
<input type="checkbox"/>	C.O.U.
<input type="checkbox"/>	Bachillerato LOGSE
<input type="checkbox"/>	FP grado medio
<input type="checkbox"/>	FP Grado superior
<input type="checkbox"/>	Diplomatura
<input type="checkbox"/>	Licenciatura
<input type="checkbox"/>	Doctorado
<input type="checkbox"/>	Otros

Bloque I. Situación de la empresa

4 ¿Podría decirme cuánto tiempo lleva vinculado a esta empresa?

5 ¿Con cuántos trabajadores/as cuenta la empresa?

6. Actualmente cuáles son los perfiles laborales de los empleados de su empresa.

7. ¿Ha evolucionado su empresa en los últimos 10 años?

7.1. ¿En qué aspectos y a qué cree que se ha debido esta evolución?

7.2. ¿Cómo ha repercutido sobre su empresa en particular?

Bloque II. Perspectivas y situación de las Energías Renovables en Andalucía

En Andalucía está actualmente en vigencia el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013), como continuación de Plan Energético de Andalucía (PLEAN 2003-2006), en el que las Energías Renovable tienen un marcado papel.

8. ¿Piensa que estos planes promovidos por la Administración andaluza están impulsando a las Energías Renovables?

8.1. ¿En qué aspectos?

9. ¿Piensa que en Andalucía podrán cumplirse los objetivos marcados por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, según el cual el 12,1% del consumo bruto de electricidad debe ser de origen renovable?

9.1 ¿Cómo percibe la situación del sector en este sentido?

10. ¿Qué papel considera que tienen las Energías Renovables en el desarrollo económico de Andalucía?

11. Según esto, ¿a que otros sectores económicos está beneficiando el actual aumento de las Energías Renovables?

Bloque III. Necesidades formativas en el sector de las Energías Renovables

Tras el análisis que hemos realizado en el anterior bloque sobre la situación de las Energías Renovables en nuestra comunidad, veamos ahora cómo se está traduciendo este auge de las Energías Renovables en el sector

12 ¿Piensa que el actual crecimiento de las Energías Renovables, conlleva una mayor especialización de los trabajadores del sector?

12.1. ¿Por qué?

13. ¿Se están impartiendo cursos de formación en su empresa? ¿Cree que realmente se están enfocando hacia la especialización de los puestos de trabajo de cada uno de los trabajadores?

14. ¿Cómo puede repercutir en su empresa una mejora de la cualificación de sus empleados?

15. En el primer bloque hablábamos sobre los perfiles de los actuales trabajadores de su empresa, pero en la situación en la que se encuentra el sector ¿Qué nuevos perfiles están sin cubrir en su empresa?

15.1. ¿Qué características deben tener las personas que ocupen este puesto?

15.2 ¿Son perfiles totalmente innovadores los que usted plantea o cree que los actuales trabajadores de su empresa podrían desempeñarlos?

15.3. ¿Qué mejoras aportarán a su empresa?

16. Para terminar, ante los nuevos retos que se le plantea al Sector de las Renovables sobre las necesidades en nuevos perfiles de trabajadores, ¿Qué actuaciones se llevarán a cabo desde su empresa?

Para cualquier duda contactar con:

Estela Coucheiro
Teléfono: 952 06 03 85 Fax: 952 22 14 64
E-mail: aprean@aprean.com

Esther García:
Teléfono: 954 21 20 91 Fax: 954 29 33 19
E-mail: renovable@grupimedes.com