

EL SECTOR ENERGÉTICO EN ASTURIAS: DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS DE EMPLEO 2005-2010



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE INDUSTRIA Y EMPLEO

El Acuerdo para el Desarrollo Económico la Competitividad y el Empleo (ADECE 2004-07) firmado por el Gobierno del Principado de Asturias, la Federación de Empresarios de Asturias y los sindicatos UGT y CCOO, establece que el Observatorio de las Ocupaciones, dentro del marco del Servicio Público de Empleo, tiene como objetivo prioritario conocer la realidad del mercado de trabajo asturiano en cada momento, examinando su evolución y analizando los factores que determinen su comportamiento, lo que permitirá describir el escenario previsible en materia de empleo, al objeto de adoptar las medidas necesarias con la suficiente antelación.

En la misma dirección, La Ley del Principado de Asturias 2/2005, de 8 de julio, del Servicio Público de Empleo, introduce en su Título III el Observatorio de las Ocupaciones como instrumento activo para la participación, coordinación y planificación de las actuaciones ocupacionales.

El Servicio Público de Empleo, a través del Observatorio, debe realizar una labor de análisis permanente de la actividad económica asturiana que contribuya a la toma de decisiones adecuadas y consensuadas con objeto de contar con los recursos humanos que precisan los sectores productivos de la región.

Es en esa labor, en la que se enmarca la realización de los estudios sectoriales, fruto del trabajo de expertos, de responsables de empresas y de la colaboración de organismos públicos y agentes sociales.

La forma de realizar el trabajo es una de las claves del éxito. Una vez que el Consejo Rector del Servicio Público de Empleo ha decidido los sectores o temas que se han de analizar, el Observatorio genera una dinámica de intercambio de información y cooperación que finaliza en un análisis y propuesta de intervención en cada sector.

El resultado facilitará la toma de decisiones del Consejo Rector del Servicio Público de Empleo y, también, de los demás actores públicos y privados que intervienen en este campo.

Sus trabajos serán publicados en la web Trabajastur, para lograr su máxima difusión, ya que deben ser además una referencia para orientadores laborales y formadores, y, sin duda, para todas aquellas personas que buscan información para mejorar su empleabilidad.

Hemos sido ambiciosos con los retos que nos planteamos, pero estamos seguros de que, con la colaboración de todos, podremos mejorar en la eficacia de los recursos disponibles para el empleo y la cualificación profesional de nuestros ciudadanos.

Graciano Torre
Consejero de Industria y Empleo

Gobierno del Principado de Asturias

En este trabajo se aborda un análisis prospectivo de la actividad energética regional, con el fin de prever la evolución del empleo generado por la energía durante el período 2005-2010, identificando las nuevas necesidades laborales y las competencias claves que éstas llevan asociadas. Dicho objetivo resulta de gran interés teniendo en cuenta el peso del sector energético en la economía asturiana (representa un 7,4% del Valor Añadido Bruto a precios básicos y un 3% del empleo regional), y considerando las importantes transformaciones que actualmente está experimentando esta actividad, como consecuencia del desarrollo de las energías renovables, la implementación de nuevas tecnologías y la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética.

Adoptando como referencia el número de ocupados en energía estimados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a través de la Encuesta de Población Activa (EPA), el estudio elabora en una primera parte predicciones tendenciales de esta variable, a las que se incorporan posteriormente las expectativas de creación de nuevos empleos ligados al impulso de las energías renovables y a los nuevos proyectos de ciclos combinados y cogeneración, cuya estimación se ha llevado a cabo mediante procedimientos analíticos.

Asumiendo como referencia un escenario basado en las políticas energéticas actuales, los empleos previstos en energía se situarían en el año 2010 en 10.391. Dada la incertidumbre actualmente existente en el sector energético, se consideran además otros escenarios alternativos tanto optimista (en el que se produciría un impulso adicional de las energías renovables, junto a un aumento de la eficiencia energética) como pesimista (contemplando una situación más conservadora con retrasos en algunos de los proyectos regionales).

Es interesante destacar que los puestos de trabajo creados a partir de las nuevas tendencias energéticas, además de compensar la reducción de empleos ligados a las industrias extractivas más tradicionales, abren un nuevo panorama en lo que se refiere a las competencias profesionales requeridas, por lo que resulta necesario anticipar las necesidades formativas previstas tratando de adaptar a ellas la oferta formativa existente en el ámbito regional.

Los resultados obtenidos muestran que el desarrollo de las energías renovables y la instalación de ciclos combinados tendrá un importante efecto sobre el empleo en construcción, hecho que -si bien no plantea problemas desde el punto de vista de las competencias- en cambio podría conducir a una situación de falta de profesionales disponibles (teniendo en cuenta que también la actividad constructora regional se encuentra en fase de crecimiento, con los consiguientes requerimientos de empleo).

También resultan destacables las expectativas de generación de empleos ligados a las energías renovables, especialmente la energía solar térmica, fotovoltaica y eólica, que incluyen dos niveles bien diferenciados de especialización: el primero correspondería a los cuerpos técnicos mientras el segundo nivel, previsiblemente el más demandado, se correspondería con instaladores, fundamentalmente de paneles solares térmicos y fotovoltaicos.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta los perfiles profesionales de los empleos generados como consecuencia de la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética, en los que existirá una amplia diversidad e involucrarán a muchos sectores de actividad. En este sentido, cabe destacar, por su carácter novedoso, los empleos derivados de los procesos de certificación energética de edificios, cuya normativa específica, cuando se realizó el estudio, aún estaba pendiente de ser aprobada.

En el contexto descrito, Asturias afronta el reto de adaptar su sector energético al nuevo entorno caracterizado por cambios tanto en la oferta energética (impulso de energías renovables y de nuevas tecnologías de generación) como en la demanda (medidas de ahorro y eficiencia energética) y en la reglamentación del sector. De ahí la importancia de que, tanto los responsables públicos como la iniciativa privada sean capaces de adoptar de manera suficientemente ágil las medidas necesarias para satisfacer los requerimientos de empleo del sector, mejorando así su competitividad y generando al mismo tiempo efectos positivos sobre el mercado laboral regional.

José Luis Álvarez Alonso
Director Gerente

Servicio Público de Empleo
Principado de Asturias

EL SECTOR ENERGÉTICO EN ASTURIAS: DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS DE EMPLEO 2005-2010

ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1 :: FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD ENERGÉTICA REGIONAL	14
2 :: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN ASTURIAS	17
3 :: ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL SECTOR	19
4 :: IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS CLAVE PARA EL EMPLEO ENERGÉTICO	27
5 :: CONCLUSIONES	33
6 :: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO: SISTEMAS FORMATIVOS EXISTENTES EN ASTURIAS RELACIONADOS CON LAS COMPETENCIAS DE EMPLEOS EN ENERGÍA	36

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo un análisis de la actividad energética en Asturias, fundamentalmente en lo que se refiere a sus aspectos laborales, con el objetivo de prever la evolución de esta actividad en nuestra región, las necesidades laborales que surgirán y las competencias claves que éstas llevarán asociadas, identificando así las correspondientes necesidades formativas.

Teniendo en cuenta este planteamiento, el estudio se estructura en cuatro etapas diferenciadas:

- Identificación de las fuentes de información, tanto cuantitativa como cualitativa, que permitan un seguimiento continuo de la actividad energética.
- Diagnóstico de la situación actual de la energía en Asturias.
- Análisis prospectivo del sector energético.
- Identificación de competencias clave.

En los apartados que siguen se resumen los análisis realizados en cada una de estas etapas. Así, la sección 1 describe la información estadística disponible sobre la actividad energética regional, prestando especial atención a la Encuesta de Población Activa (EPA), fuente de la variable ocupados en energía que será adoptada como referencia en nuestros análisis.

A continuación, el segundo apartado presenta una aproximación a la situación energética regional, describiendo sus principales características, que deberán ser tenidas en cuenta en la elaboración de escenarios de futuro que se desarrolla en apartados posteriores.

El análisis prospectivo del sector energético es el objetivo del tercer apartado, que adopta como punto de partida las predicciones tendenciales de los ocupados en la rama de energía, para posteriormente incorporar a estos resultados las expectativas de creación de nuevos empleos ligados al impulso de las energías renovables, a los nuevos proyectos de ciclos combinados y cogeneración, a la instalación de grandes infraestructuras energéticas y a las medidas de eficiencia energética. La cuantificación de estas expectativas se lleva a cabo mediante procedimientos analíticos y, teniendo en cuenta la incertidumbre existente, se acompaña a las predicciones básicas de empleo de otras alternativas asociadas a escenarios optimista y pesimista respectivamente. Dado que los empleos generados por las nuevas fuentes energéticas abren un nuevo panorama en lo que se refiere a las competencias profesionales requeridas, el apartado cuarto analiza los perfiles profesionales emergentes en el sector y las necesidades formativas requeridas.

El documento concluye con un apartado en el que se resumen las principales conclusiones obtenidas por el estudio y una recopilación de las referencias bibliográficas consultadas para su elaboración.

1 :: FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD ENERGÉTICA REGIONAL

Según los últimos datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el sector energético representa en Asturias un 7,4% del Valor Añadido Bruto (VAB) a precios básicos y un 3% del empleo regional. No obstante, una aproximación más precisa a la realidad regional del sector exige un análisis de las fuentes estadísticas disponibles, que en ocasiones proporcionan visiones distintas e incluso contradictorias.

Un resumen de estas fuentes aparece recogido en la tabla 1.

Por lo que respecta a la información sobre empleo, que es el principal objetivo de nuestro trabajo, existen algunas dificultades tanto conceptuales (asociadas a la utilización de términos similares pero no coincidentes), como operativas (ligadas a la realización de las correspondientes encuestas y registros). La referencia fundamental es indudablemente la Encuesta de Población Activa (EPA) elaborada desde el año 1964 por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y que ha sido sometida recientemente a una importante reforma metodológica.

Si bien la variable investigada por la EPA son los ocupados del sector, existen otras fuentes estadísticas como el propio INE o SADEI que se centran en el empleo. Así, en la Contabilidad Regional de España se estiman los puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, mientras SADEI elabora anualmente un informe de Estadísticas Laborales en el que se publican datos de empleo con detalle municipal y comarcal.

Información estructural sobre el sector energético en Asturias					(tabla 1)
VARIABLE	FUENTE	DESAGREGACIÓN	FRECUENCIA	DISPONIBILIDAD	
Valor Añadido Bruto (VAB)	Contabilidad Regional de España (INE)	Extracción de productos energéticos, otros minerales y refino de petróleo Energía eléctrica, gas y agua	Anual	1993-2004	
	Contabilidad Regional de Asturias (SADEI)	Extracción carbones Extracción petróleo y gas Coquerías y refino de petróleo Energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente		1978, 1985, 1990, 1995, 2000	
Importe neto de la cifra de negocios; ingresos de explotación; variación de existencias; consumos y trabajos realizados por otras empresas; gastos de personal; total gastos de explotación	Encuesta Industrial (INE)	Agrupación 1. CNAE: 10, 11, 12, 13, 14, 23. Industrias extractivas y del petróleo, energía y agua	Anual	1993-2003	
Capacidad Productora (Potencia en MW y Energía generada en MWh)	Fundación Asturiana de la Energía (FAEN)	Térmica, cogeneración, hidráulica, biomasa, eólica, solar fotovoltaica	Anual	1996-2004	
	Encuesta de Población Activa (INE)		Trimestral	1976.1-2005.3	
Ocupados en Energía	Encuesta Industrial (INE)	Agrupación 1. CNAE: 10, 11, 12, 13, 14, 23. Industrias extractivas y del petróleo, energía y agua	Anual	1993-2004	
Empleos en Energía	Contabilidad Regional de España (INE)	Extracción de productos energéticos, otros minerales y refino de petróleo Energía eléctrica, gas y agua	Anual	1995-2004	
	Contabilidad Regional de Asturias (SADEI)			1995, 2000	
	Estadísticas Laborales (SADEI)	Extracción de productos energéticos Producción y distribución de energía eléctrica, de gas y de agua	Anual	1996-2004	
	La renta de los municipios asturianos (SADEI)		Bianual	1978-2002	

Fuente: Hispalink-Asturias

Desde la óptica productiva, Asturias se caracteriza por presentar una estructura energética muy diferente a la del resto del país, como consecuencia de la concentración de yacimientos carboníferos en el territorio regional, que ha condicionado tanto la producción como el consumo energético.

Los informes anuales de la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN) muestran la evolución de la capacidad productora regional para los distintos de fuentes, recogiendo la tabla 2 la evolución de la capacidad de generación eléctrica regional.

Capacidad de producción de Energía eléctrica en Asturias (Potencia, MW) *(tabla 2)*

Fuente: Fundación Asturiana de la Energía (FAEN)

Tipo de central	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004
Térmica Clásica	2.737	2.737	2.740	2.751
Hulla	2.151	2.151	2.154	2.156
Antracita	586	586	586	595
Cogeneración	118	124	124	144
Gas natural	37	39	39	48
Gases residuales	46	50	50	70
Gasóleos y fuelóleos	26	26	26	26
Hidráulica	725	735	775	783
Minihidráulica	76	81	81	87
Gran Hidráulica	649	654	694	696
Biomasa	19	32	34	34
Residuos industriales	13	26	26	26
Biogás	6	6	8	8
Eólica	24	74	138	144
Solar fotovoltaica	0,21	0,23	0,27	0,2
Total	3.623,21	3.702,23	3.811,27	3.866,35

Por lo que se refiere a la demanda, Asturias representa un 6,3% del consumo energético nacional, si bien la estructura regional es significativamente distinta a la del conjunto de la nación. En Asturias se concentra una industria básica gran demandante de energía y una importante actividad transformadora (numerosas centrales térmicas y baterías de coque), lo que hace que la región presente un elevado consumo energético primario per cápita, siendo el ratio regional en 2004 de 8,06 tep/hab frente a los 3,88 tep/hab de la media española.

También en la distribución sectorial de los consumos energéticos se aprecian diferencias entre Asturias y España, ya que en nuestra región la industria acapara el 68,5% de los consumos, porcentaje que se sitúa muy por encima del nacional (37,3%). Uno de los problemas fundamentales de Asturias es un bajo grado de autoabastecimiento energético, especialmente patente en los últimos años como consecuencia del descenso en los niveles de producción de energía primaria

2 :: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN ASTURIAS

La caracterización del sector energético en Asturias y su evolución reciente puede ser completada mediante un análisis de las Tablas input-output regionales elaboradas por SADEI para los años 1995 y 2000, que permiten conocer las principales interrelaciones sectoriales.

Este análisis permite considerar a la energía eléctrica como actividad clave por sus relaciones de oferta y demanda con el resto del sistema económico. En concreto, el índice de compras internas que permite conocer la dependencia productiva de cada rama de actividad con respecto al resto de la economía, muestra que la rama de energía eléctrica es la que más ha visto empeorar su articulación hacia atrás como consecuencia de la utilización creciente por parte de las centrales térmicas asturianas de carbón importado, hasta el punto de que en el período 1995-2000 la necesidad de carbón para uso térmico aumentó en un 35% mientras la producción regional de carbón decrecía en un 24%.

Por su parte, las coquerías han visto reducir su índice de ventas regional (que cuantifica la dependencia que el resto de la economía tiene de la rama considerada), debido a que su producción muestra una mayor inclinación hacia la demanda final en detrimento de la intermedia, representando las exportaciones de coque un tercio aproximadamente de la producción total.

Existen otros indicadores adicionales que confirman las importantes interdependencias entre la energía y el resto de la actividad económica regional, actuando como rama polarizadora la energía eléctrica, que mantiene fuertes relaciones productivas con carbones minerales, con la siderurgia, e incluso con ramas que en principio podrían considerarse independientes como es el caso del comercio minorista.

Por lo que se refiere a los **multiplicadores de empleo**, que analizan la relación lineal entre el empleo de cada rama (L_i) y su output (X_i) mediante la expresión:

$$I_i = \frac{L_i}{X_i}$$

los resultados obtenidos para las ramas Energía eléctrica y Coquerías se encuentran, tanto en el año 1995 como en el 2000, entre los más bajos de la economía regional, observándose además que entre los dos períodos considerados los coeficientes directos de empleo se han visto reducidos en casi todas las ramas de actividad, con una reducción media del 25%.

También la rama de Energía eléctrica se sitúa en los primeros puestos en cuanto a multiplicadores de empleo, presentando una merma de magnitud superior a la del propio multiplicador.

Estas conclusiones cambian si se cuantifican los multiplicadores totales, que miden la variación en el empleo total (directo e indirecto) originado por un cambio en la demanda final de la rama, ya que en este caso las ramas que presentan mayores multiplicadores totales de empleo son también las que llevan asociadas importantes mermas. El caso más extremo es Coquerías y refino de petróleo que tiene el mayor multiplicador total de empleo en el año 2000 y, dada la dependencia exterior en el aprovisionamiento de la rama apenas ve reflejados sus efectos a nivel regional.

Los balances energéticos son herramientas de gran potencial que describen la situación de la oferta y la demanda energética regional recogiendo en forma de matrices bidimensionales las disponibilidades energéticas y los usos dados a las mismas¹. El análisis de estos balances muestra descensos en la extracción de carbones y la producción de energía hidráulica como consecuencia del descenso en la pluviosidad, mientras ganan progresivamente peso otras fuentes de energía.

(1) En el caso de Asturias FAEN publica balances energéticos para el período 2000-2004, utilizando para ello las metodologías de uso habitual: la de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) y la de la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat). Además, con el objetivo de unificar algunos criterios, desde el año 2004 se contempla una metodología consensuada por la Asociación de agencias españolas de gestión de la energía (EnerAgen).

En lo que se refiere al consumo final, todas las fuentes muestran evolución positiva si bien las variaciones acumuladas oscilan entre el 6,5% del petróleo y el 29,9% del gas natural.

Los balances permiten también conocer a qué sectores económicos van destinados los distintos tipos de energía, destacando especialmente el peso de la industria.

La información cuantitativa disponible sobre la evolución reciente del sector energético regional nos permite estimar modelos econométricos sectoriales que incorporan como explicativas tanto variables nacionales (que recogen la dinámica general del sector) como indicadores regionales, cuyo objetivo es incorporar los rasgos diferenciales del ámbito regional. A partir de dichos modelos se obtienen las perspectivas de crecimiento real del PIB energético regional, que se resumen en la tabla 3 junto con las correspondientes al conjunto nacional:

Predicciones de crecimiento real (tasas interanuales de variación, %)

(tabla 3)

Fuente: Hispalink, Informe semestral Febrero 2006

	Ámbito	Año 2005	Año 2006	Año 2007
VAB Energía	España	3,1%	3,2%	3,3%
	Asturias	-0,3%	0,7%	1,1%
PIB total	España	3,5%	3,5%	3,3%
	Asturias	2,9%	2,9%	3,0%

Como se puede apreciar, la evolución prevista para el sector energético es poco favorable, estimándose una ligera caída de la producción para 2005, que previsiblemente dará paso a una cierta recuperación en los próximos años, si bien las tasas de crecimiento previstas para Asturias son muy moderadas, y significativamente inferiores a las esperadas para el conjunto nacional.

3 :: ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL SECTOR

En esta etapa se aborda la elaboración de predicciones relativas a la energía en Asturias, especialmente en lo que se refiere al empleo tanto de la propia rama como asociado a los efectos indirectos de la actividad energética sobre otros sectores. A la luz de los resultados obtenidos será posible identificar también las ocupaciones emergentes y detectar las posibles dificultades para cubrir los puestos de trabajo en el mercado laboral.

Es necesario señalar que durante los últimos años han sido numerosas las investigaciones prospectivas realizadas en Estados Unidos y en Europa, centradas muy especialmente en el impacto de las energías renovables, para las que se destaca su importante potencial de creación de empleo. En la tabla 4 se recoge la evolución esperada de los empleos generados en España y Europa por el impulso de las energías renovables:

Estimaciones de generación de empleos en Europa y en España desde 1995

Fuente: The European Renewable Energy Study – II (TERES II)

Tecnología	Unión Europea-15		España	
	2010	2020	2010	2020
Solar térmica	7.390	14.311	2.264	3.866
Solar fotovoltaica	-1.769	10.231	849	2.694
Solar termoeléctrica	649	621	649	621
Eólica	12.854	28.627	7.701	8.480
Minihidráulica	-995	7.977	1.732	3.125
Biocarburantes	70.168	120.285	3.007	6.103
Biogás	27.582	37.271	340	728
Biomasa	128.395	165.860	7.446	11.536
Producción biocombustibles	416.538	515.364	20.982	47.245
Total	660.812	900.546	44.970	84.397

Durante los últimos años han sido numerosas las investigaciones prospectivas realizadas en distintos ámbitos y centradas especialmente en el impacto de las energías renovables, para las que se destaca su importante potencial de creación de empleo. En el contexto nacional, con la reciente aprobación del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (IDAE, agosto 2005) se avanza en la propuesta del Libro Blanco de las energías renovables de la Comisión Europea de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en el año 2010, proponiéndose además conseguir los objetivos establecidos en la Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Septiembre relativa a la promoción de la electricidad generada con fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad y en la Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de Mayo relativa al uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte. En las mismas se persigue que un 29,4% de la electricidad sea generada con energías renovables y que un 5,75% de los combustibles consumidos en transporte sean biocarburantes.

Dada la dificultad para analizar los factores que pueden condicionar la consecución de estos objetivos, este plan define escenarios tanto para el sector energético general (tendencial y de eficiencia) como para las energías renovables en particular (actual, probable y optimista), tal y como se describe en la tabla 5. El plan contempla como situación más verosímil la correspondiente a los escenarios tendencial y probable.

Escenarios contemplados en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010

(tabla 5)

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio- IDAE, *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*

Escenarios energéticos generales	Escenarios de desarrollo de energías renovables
<p>Tendencial:</p> <p>Recoge las tendencias económicas y energéticas actuales, sin contemplar nuevas actuaciones de política energética.</p>	<p>Actual:</p> <p>Asume las pautas de crecimiento en cada una de las áreas renovables que se vienen registrando desde la aprobación del plan de Fomento, pero resulta insuficiente para alcanzar los compromisos.</p>
<p>Eficiencia:</p> <p>Considera mejoras de eficiencia en los sectores de consumo final que contempla la estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012.</p>	<p>Probable:</p> <p>Considera la evolución esperable de acuerdo con la situación actual y las posibilidades de crecimiento en cada área con vistas a alcanzar los compromisos adquiridos.</p>
	<p>Optimista:</p> <p>Considera unos umbrales de crecimiento muy altos dentro de lo potencialmente alcanzable para cada una de las áreas renovables hasta 2010.</p>

Por lo que se refiere a la estimación del efecto de las nuevas fuentes energéticas sobre el empleo, las metodologías utilizadas pueden ser clasificadas en dos categorías: procedimientos basados en análisis input-output energéticos (RIOT) y métodos analíticos². La primera de ellas exige disponer de amplia información, por lo que su aplicación en ámbitos regionales resulta muy limitada.

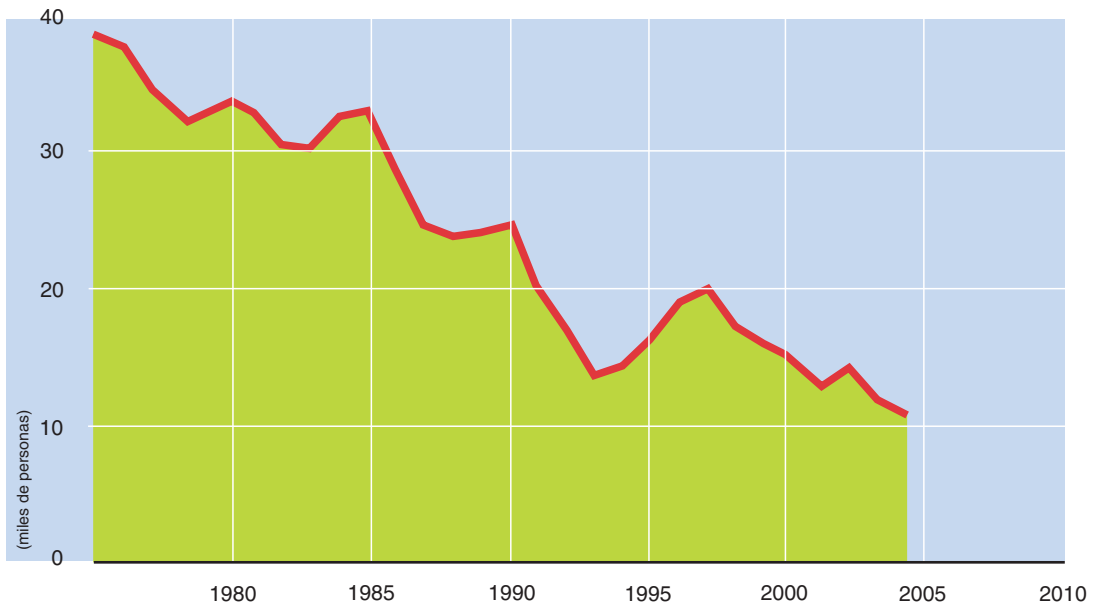
Por su parte, los métodos analíticos se basan generalmente en la estimación de coeficientes o ratios que cuantifican el empleo creado por unidad de potencia instalada o electricidad generada a partir de las energías consideradas.

Teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla nuestra investigación, la metodología utilizada para cuantificar las perspectivas de empleo energético regional se basa en la realización de predicciones tendenciales a partir de la serie de ocupados estimados por la EPA para el sector de la energía en Asturias, cuya representación se recoge en la figura 1. Sobre estas predicciones incorporaremos posteriormente las expectativas de creación de nuevos empleos ligados fundamentalmente a las energías renovables y a los proyectos de nuevas infraestructuras de gas (planta regasificadora del Musel y ciclos combinados), cuya estimación se llevará a cabo mediante procedimientos analíticos.

(2) En Kammen, Kapadia & Fripp (2004) se resumen un total de 13 investigaciones recientes, comparando las metodologías utilizadas y extrayendo las principales conclusiones.

Evolución de los ocupados en Energía en Asturias*(gráfico 1)*

Fuente: INE, Encuesta de Población Activa



Tal y como se puede apreciar en el gráfico, el empleo regional en energía muestra una tendencia claramente decreciente, asociada a la reducción de actividad de las industrias extractivas. De todos modos, todo parece indicar que esta tendencia descendente no será tan acusada en los próximos años y se conseguirá atenuar con el nuevo plan de la minería del carbón 2006 - 2012. Más concretamente, la modelización univariante de la serie proporciona las siguientes predicciones tendenciales para los próximos años:

Predicciones tendenciales de empleo en Energía en Asturias*(tabla 6)*

Fuente: INE (EPA) e Hispalink-Asturias

Año	Ocupados Energía (medias anuales)
2004	10.250
2005	9.985
2006	9.965
2007	9.933
2008-2010	9.924

Como ya hemos señalado, en este contexto de empleo decreciente existen varios factores que podrían contribuir a generar nuevos puestos de trabajo compensando así la tendencia general del sector: el impulso de las energías renovables, la implantación de nuevas tecnologías en los procesos de generación de energía (centrales de ciclo combinado), el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas (planta regasificadora del Musel y líneas de alta tensión) y la implementación de planes de eficiencia energética.

Por lo que se refiere a la estimación del **empleo regional derivado del fomento de energías renovables**, aplicaremos procedimientos analíticos basados en ratios de empleo, asumiendo como referencia un escenario basado en las políticas energéticas actuales. No obstante, teniendo en cuenta las iniciativas sobre fomento de energías renovables desarrolladas tanto en el ámbito europeo como en el nacional y el regional, nos planteamos también un escenario más optimista, que conllevaría una mayor participación de las fuentes energéticas renovables³ y como extremo contrario contemplamos un escenario pesimista de carácter más conservador.

Si bien existen numerosos estudios e investigaciones que cuantifican los ratios de generación de empleo en función de la potencia instalada, se aprecian considerables diferencias asociadas tanto a la metodología empleada como al ámbito geográfico de análisis. No obstante, en el momento actual, para el ámbito nacional se dispone de la información facilitada por el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, que publica los ratios de generación de empleo para distintos tipos de energías renovables, considerando separadamente las fases de Construcción e Instalación y de Operación y Mantenimiento, tal y como se resume en la tabla 7.

Ratios de generación de empleo de energías renovables

(tabla 7)

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio- IDAE, *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*

Tipo de energía	Empleos por Construcción e Instalación	Empleos por Operación y Mantenimiento
Eólica	13 hombres año por MW (25% empleos directos)	1 empleo por cada 5 MW
Hidroeléctrica	18,6 hombres año por MW (40% empleos directos)	1,4 hombres año por MW
Solar térmica	16,64 empleos por M euros	1,664 empleos por M euros
Solar termoeléctrica	44,4 empleos por MW	2 empleos por MW
Solar fotovoltaica	82,8 empleos por MWp	0,4 empleos por MWp

Una vez disponibles los ratios de empleo éstos deberán ser aplicados al ámbito de Asturias, para lo que resulta necesario disponer de proyecciones de potencia instalada. Una evolución orientativa de cómo pueden irse desarrollando este tipo de instalaciones según los planes regionales se recoge en la siguiente tabla, donde se han considerado tres escenarios (básico, optimista y pesimista) según el grado de cumplimiento de los planes y del ritmo de implantación de las políticas de fomento de renovables.

(3) Según se estima en el proyecto MITRE, de acuerdo con este escenario los empleos de energías renovables en España aumentarían hasta el año 2010 un 62,4% más que en el escenario base.

Nuevas instalaciones energéticas de aprovechamiento de renovables previstas en el Principado de Asturias bajo distintos escenarios⁴*(tabla 8)*

Fuente: FAEN

Escenario básico	2005	2006	2007	2008-2010	Total
Eólica (MW)	40	80	160	325	605
Solar térmica (m ²)	2.218	2.218	4.435	22.035	30.905
Solar Fotovoltaica (KWp)	16	255	415	2.314	3.000
Biocarburantes (T/año)	0	4.000	0	0	4.000
Hidráulica (MW)	0	0	0	5	5
Biomasa eléctrica (MW)	0	0	0	0	0
Biomasa térmica (Tep)	0	127	190	883	1.200
Biogás (MW)	0	1	0	0	1

Escenario optimista	2005	2006	2007	2008-2010	Total
Eólica (MW)	50	100	200	406	756
Solar térmica (m ²)	3.000	3.000	6.000	29.810	41.810
Solar Fotovoltaica (KWp)	22	364	594	3.020	4.000
Biocarburantes (T/año)	0	4.000	0	4.000	8.000
Hidráulica (MW)	0	0	0	10	10
Biomasa eléctrica (MW)	0	0	0	35	35
Biomasa térmica (Tep)	0	172	258	1.200	1.630
Biogás (MW)	0	1	0	0	1

Escenario pesimista	2005	2006	2007	2008-2010	Total
Eólica (MW)	20	40	81	164	305
Solar térmica (m ²)	1.435	1.435	2.870	14.260	20.000
Solar Fotovoltaica (KWp)	16	170	275	1.539	2.000
Biocarburantes (T/año)	0	0	0	0	0
Hidráulica (MW)	0	0	0	0	0
Biomasa eléctrica (MW)	0	0	0	0	0
Biomasa térmica (Tep)	0	91	136	633	860
Biogás (MW)	0	0	0	0	0

(4) El total publicado en la tabla recoge la suma de instalaciones esperadas en los próximos años y no el total instalado en el año 2010, ya que no incluye la potencia actualmente instalada.

En lo que se refiere a las nuevas tecnologías de generación de energía se ha contemplado el desarrollo de centrales de ciclo combinado y de nuevas plantas de cogeneración, habiendo un mayor o menor número de ellas en operación o en construcción en función del escenario considerado. Además se ha tenido en cuenta la construcción de algunas infraestructuras de la red básica de transporte de energía que van a tener una incidencia importante sobre el empleo, como la regasificadora del Musel, que en los escenarios básicos y optimista se contempla su entrada en funcionamiento al final del intervalo considerado, tal y como viene recogido en la revisión de la Planificación de los Sectores de Electricidad y gas, y que en el escenario pesimista se supone que sus plazos de construcción se retrasan y aún se encuentra en ejecución cuando finaliza el periodo considerado.

Nuevas instalaciones energéticas previstas en el Principado de Asturias *(tabla 9)*

Fuentes: FAEN

Escenario básico	2005	2006	2007	2008-2010	Total
Ciclos combinados (MW)					
Operación	0	0	0	800	800
Construcción	0	400	800	1.200	2.000
Cogeneración (MW)	0	0	0	10	10
Planta regasificadora	-	-	-	construcción	operación

Escenario optimista	2005	2006	2007	2008-2010	Total
Ciclos combinados (MW)					
Operación	0	0	0	1.200	1.200
Construcción	0	400	800	800	2.000
Cogeneración (MW)	0	0	0	169	169
Planta regasificadora	-	-	-	construcción	operación

Escenario pesimista	2005	2006	2007	2008-2010	Total
Ciclos combinados (MW)					
Operación	0	0	0	400	400
Construcción	0	400	400	1.600	2.000
Cogeneración (MW)	0	0	0	0	0
Planta regasificadora	-	-	-	construcción	operación

Para las políticas de eficiencia energética, bajo el escenario más optimista se espera que los efectos de la Estrategia de Eficiencia Energética de España 2004-2012 comiencen a tener efecto en 2007, mientras la alternativa pesimista asume que estas medidas no comenzarán a ser efectivas antes del año 2010.

De acuerdo con esta evolución prevista, la situación energética regional cambiaría significativamente a lo largo de los próximos años, tal y como se resume en la tabla 9.

Evolución prevista para cada escenario periodo 2005-2010

(tabla 10)

Fuente: Revisión Planificación de los sectores de electricidad y gas, Plan de Energías Renovables (PER) y FAEN

	Situación a 31/12/2004	2005-2010		
		básico	optimista	pesimista
Eólica	144 MW	605 MW	756 MW	305 MW
Solar Térmica	9.022 m ²	30.905 m ²	41.810 m ²	20.000 m ²
Solar Fotovoltaica	349 KWp	3.000 KWp	4.000 KWp	2.000 KWp
Biocarburantes	3.600 T/año	4.000 T/año	8.000 T/año	0 T/año
Hidráulica	87 MW	5 MW	10 MW	0 MW
Biomasa Eléctrica	114.354 tep	1.200 tep	1.630 tep	860 tep
Biomasa Térmica	26 MW	0 MW	35 MW	0 MW
Biogás	8 MW	1 MW	1 MW	0 MW
Ciclos combinados	100 MW	10 MW	169 MW	0 MW
Cogeneración	0 MW			
Operación	0 MW	800 MW	1.200 MW	400 MW
Construcción	0 MW	1.200 MW	800 MW	1.600 MW
Planta regasificadora		Operación	Operación	Construcción

Adoptando como referencia la información anterior y los ratios de empleo suministrados por el Plan de Energías Renovables (PER) y la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN), el empleo generado a partir de la actividad energética sería el recogido en la tabla 11.

En relación a los resultados de empleos generados por la energía eólica, conviene tener presente que, aunque muy probablemente la construcción de plantas afectará directamente al ámbito regional no es posible garantizar lo mismo para los empleos indirectos.

En lo que respecta a la energía hidráulica es necesario tener en cuenta que el empleo recogido en estas tablas ha sido calculado adoptando como referencia los ratios publicados en el PER, si bien los proyectos contemplados en el escenario básico son de rehabilitación (5 MW).

En las predicciones de empleo elaboradas se aprecia que los nuevos empleos generados como consecuencia del desarrollo de las energías renovables corresponden principalmente a la construcción e instalación, mientras que los empleos asociados al mantenimiento (que son cuantitativamente mucho menos relevantes) irán estrictamente referidos a la rama energética y permitirán compensar parcialmente las pérdidas graduales de empleo en las industrias extractivas tradicionales.

La incorporación de estos resultados de empleo, junto con los correspondientes a la puesta en marcha de los ciclos combinados, cogeneraciones y la planta regasificadora, a las predicciones tendenciales anteriormente elaboradas conduce a las cifras resumidas en la tabla 12.

Previsiones de empleo regional generado en el período 2005-2010

Fuente: Hispalink-Asturias y FAEN

	Básico	Optimista	Pesimista
Eólica	7.986	9.997	4.026
Solar Térmica	181	247	115
Solar Fotovoltaica	67	99	52
Biocarburantes	26	85	0
Hidráulica	93	186	0
Biomasa térmica	43	58	33
Biomasa eléctrica	0	405	0
Biogás	31	31	0
Ciclos combinados	2.660	2.700	2.640
Construcción e Instalación	2.600	2.600	2.600
Operación y Mantenimiento	60	100	40
Cogeneración	10	87	0
Planta regasificadora	1.120	1.120	1.000
Construcción e Instalación	1.000	1.000	1.000
Operación y Mantenimiento	120	120	0

Predicciones de empleo en Energía en Asturias*(tabla 12)*

Fuente: Hispalink-Asturias y FAEN

Año	Escenario básico	Escenario optimista	Escenario pesimista
2004	10.250	10.250	10.250
2005	10.004	10.011	9.996
2006	10.025	10.042	9.993
2007	10.060	10.105	9.994
2008-2010	10.511	10.707	10.198

Cabe además señalar que la previsible puesta en marcha de medidas de eficiencia energética llevará asociada la creación de empleos indirectos ligados a la práctica totalidad de los sectores económicos, cuya cuantificación resulta sumamente compleja. A título orientativo, la aplicación de la metodología utilizada en el proyecto MITRE conduciría a cifras superiores a los 5.000 empleos, en sectores tan diversos como diseño y fabricación de equipos, instalación, mantenimiento, formación, asesoramiento y consultoría o información.

4 :: IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS CLAVE PARA EL EMPLEO ENERGÉTICO

Como hemos visto en los apartados anteriores, las perspectivas del sector energético abren un nuevo panorama en el empleo regional, aconsejando un análisis de las competencias profesionales requeridas.

Así, por una parte, los empleos previstos en el subsector de energías renovables presentan características diferenciales a las asociadas a las industrias extractivas tradicionales, por lo que resulta necesario anticipar las necesidades formativas comparándolas con la oferta actualmente existente en el ámbito regional.

Por otra parte, desde una óptica más amplia, hemos constatado los efectos indirectos que el desarrollo de energías renovables, las nuevas tecnologías de generación de electricidad, las medidas de eficiencia energética y la construcción de nuevas infraestructuras energéticas, tendrán sobre otras actividades económicas, incluyendo tanto la industria (fabricación de bienes intermedios, de equipo y de consumo) como la construcción y los servicios.

Teniendo en cuenta la definición de competencia profesional como “*la combinación de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para llegar a los resultados requeridos*”, o “*la capacidad real del individuo para dominar un conjunto de tareas que configuran una función concreta*”, conviene delimitar cuáles son las competencias requeridas por los nuevos empleos ligados a energías renovables, examinando si existen en la región suficientes personas adecuadas a los perfiles requeridos.

Diversos estudios recientes analizan el impacto de las energías renovables en el ámbito europeo, estableciendo las competencias y habilidades necesarias para conseguir los objetivos fijados en cuanto a su desarrollo en los próximos años⁵.

(5) Entre estos estudios se encuentran ETA (2003): *Job categories and skills required to meet the UK growth in renewables to 2010* y Alfano, Weidlich, Manolakaki y Ciampa (2003): *New jobs in the field of renewable energy and rational use of energy in the European Union*.

Competencias y categorías profesionales ligadas a las energías renovables (tabla 13)

Fuente: Elaboración propia a partir de ETA (2003)

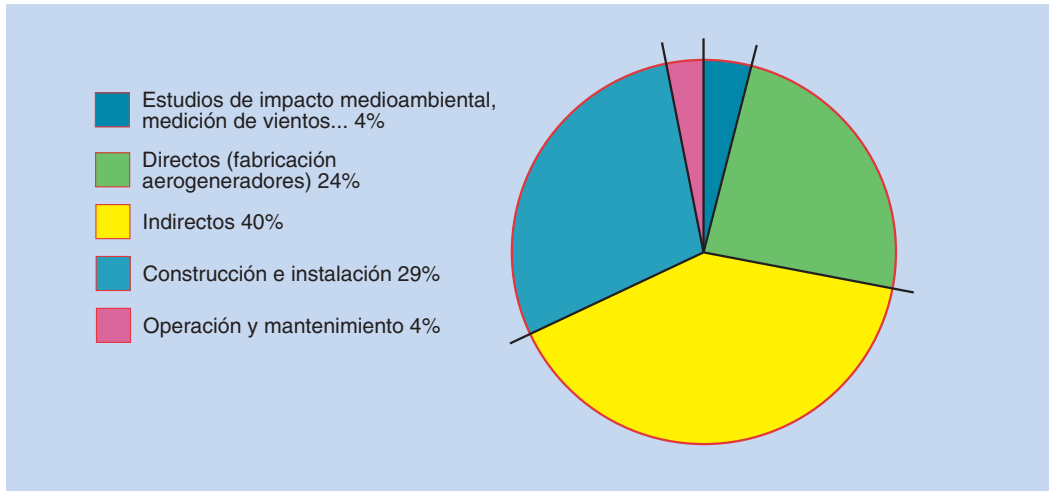
	Competencias	Perfiles profesionales
Oficinas de planificación eólica	Desarrollar proyectos	Ingenieros
	Proporcionar asistencia legal	Juristas
	Facilitar asistencia financiera	Economistas
	Realizar tareas de administración y gestión	Personal administrativo
Oficinas de impacto medioambiental	Realizar la planificación espacial	Geógrafos, físicos, geólogos
	Proporcionar asesoramiento científico y técnico	Meteorólogos, geólogos, físicos, biólogos, estadísticos,...
	Supervisar los proyectos	Expertos de distintas áreas
	Realizar tareas de administración y gestión	Personal administrativo
Proveedores energéticos	Gestionar la captación de fondos	Expertos en finanzas y banca
	Realizar análisis de mercados	Economistas
	Realizar tareas de consultoría	Consultores
	Proporcionar asistencia legal	Juristas
	Realizar tareas de administración y gestión	Personal administrativo
Servicios de mantenimiento, auditoría e inspección	Garantizar mantenimiento y servicios de emergencia	Ingenieros, licenciados en ciencias
	Supervisar y auditar proyectos	Economistas, ingenieros, juristas
	Inspeccionar instalaciones y elaborar informes	Ingenieros, juristas

Por lo que se refiere al ámbito nacional, el desarrollo de la energía eólica en España se ha producido en numerosas regiones, destacando entre ellas Navarra por su planificación, consideración de los factores ambientales y participación social. Según un estudio de la empresa EHN, promotora de los 265 MW que se están instalando en esa región, se estima en 2.043 los puestos de trabajo generados en los cuatro años de instalación de los parques eólicos previstos para una primera fase⁶, ajustándose sus perfiles profesionales a los representados en la figura 2.

(6) Más concretamente, 493 empleos son directos en la fabricación de los aerogeneradores (y la mayoría en la propia Navarra) y 455 indirectos, si contamos a otros suministradores de piezas y equipos los empleos llegan en conjunto a 1.315. En construcción e instalación de dichos parques eólicos se cuentan 600 y en operación y mantenimiento 53. Por último se contabilizan 75 en diversas labores de medición de vientos, estudios de impacto ambiental e I+D.

Distribución porcentual de los empleos previstos para energía eólica*(gráfico 2)*

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Anta, Garciandia e Irigoyen (2003).



Según el análisis realizado en el presente estudio, los requerimientos de empleo en el sector energético derivados del desarrollo de las energías renovables incluyen dos niveles bien diferenciados de especialización, de los cuales el primero correspondería a los cuerpos técnicos cuyas competencias fundamentales serían el visado de proyectos por lo que el perfil demandado sería preferentemente de titulados universitarios con formación específica en este ámbito.

Por lo que se refiere al segundo nivel, previsiblemente el más demandado, se correspondería con instaladores y operarios de funcionamiento y mantenimiento, destacando por su carácter novedoso los de paneles solares térmicos y fotovoltaicos, cuyas competencias aparecen resumidas en la tabla 14 junto con la formación requerida.

Cabe señalar que en el caso de Asturias, la mayoría de empleos previstos para la energía solar fotovoltaica y para la energía térmica se corresponderán con profesionales reconocidos por el reglamento electrotécnico de baja tensión o por el reglamento de instalaciones térmicas respectivamente, al no exigirse en esta región un carnet de instalador específico.

Perfiles profesionales de empleos generados en energías renovables*(tabla 14)*

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Agencia Local de la Energía del Nalón

Descripción	Competencias requeridas	Formación
Técnico de sistemas de energías renovables	Evaluar recursos	Universitaria
	Realizar análisis de viabilidad	
	Gestionar la realización de proyectos de energías renovables	
Instalador de energía solar térmica	Realizar instalaciones de sistemas de energía solar térmica	Reglamento Instalaciones térmicas (RD 1751/ 1998 de 31 de Julio y su modificación RD 1218/2002 de 22 de Noviembre)
	Dimensionar paneles	
	Revisar fluido anticongelante	
	Comprobar mezclas	
	Revisar colectores	
Instalador de energía solar fotovoltaica y eólica de pequeña potencia	Analizar curvas de rendimiento	Reglamento Electrotécnico de baja Tensión (RD 842/2002 de 2 de Agosto)
	Realizar instalaciones de electrificación autónoma mediante sistemas de energía solar fotovoltaica y eólica de pequeña potencia	
	Dimensionar paneles y baterías	
	Diseñar instalaciones	
	Detectar problemas	
Supervisar el mantenimiento		

Se debe tener en cuenta que los resultados obtenidos muestran que el desarrollo del sector energético tendrá un importante efecto sobre el empleo en construcción. Si se considera además que la actividad constructora regional se encuentra en fase de crecimiento, con los consiguientes requerimientos de empleo, puede existir un riesgo asociado a una posible falta de profesionales disponibles en la región durante los próximos años.

Teniendo en cuenta las perspectivas a las que nos enfrentamos, en el momento presente resulta fundamental tratar de garantizar la existencia de oferta formativa que capacite a la población regional para acceder a estos nuevos puestos de trabajo, especialmente si consideramos que se trata de perfiles profesionales para los que ya existe un alto nivel de empleabilidad. Esta característica aparece detallada en la tabla 15, donde se resumen para distintas familias profesionales la tasa de acceso al empleo (proporción de titulados que han obtenido al menos un empleo desde que acabaron su ciclo formativo) y la tasa de ocupación (proporción de titulados que están trabajando en el momento en el que se llevó a cabo la encuesta).

Tasas de acceso al empleo y de ocupación para distintas familias profesionales en Asturias*(tabla 15)*Fuente: González, M. C.; Mato, F. J.; Cueto, B. (2003): *Evaluación de la inserción laboral de los titulados de ciclos formativos en Asturias*

Familia profesional	Tasa de acceso al empleo (%)	Tasa de ocupación (%)
Edificación y obras públicas	96,0	80,0
Mantenimiento y servicios a la producción	94,1	82,4
Fabricación y mecánica	87,1	70,0
Electricidad y electrónica	84,5	57,7
Total	81,1	58,2

Además de los resultados favorables en cuanto a tasas de acceso al empleo y de ocupación cabe añadir que las familias profesionales consideradas se encuentran entre las que presentan un efecto neto más alto de la formación, esto es, son actividades en las que la realización de un ciclo formativo es importante de cara a la posterior inserción en el mercado laboral.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta los perfiles profesionales de los empleos generados como consecuencia de la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética, en los que como ya hemos anticipado existirá una amplia diversidad, estimándose que más de la mitad de los puestos generados corresponderán a personal técnico, siendo los restantes empleos para perfiles de operarios.

Conviene destacar por su importancia tanto cuantitativa como cualitativa los empleos derivados de los procesos de certificación energética de edificios, cuya normativa específica debe ser aprobada a nivel autonómico, y que en el caso de Asturias podrían llegar a generar unos 160 empleos.

En este caso los perfiles adecuados serían técnicos medios o superiores (arquitectos o ingenieros) que se encuentren capacitados para firmar un proyecto de construcción.

Con el objetivo de analizar en qué medida los requerimientos previstos se adaptan al actual sistema formativo, en un anexo a este documento (Anexo II) se recogen las tablas resumen de los perfiles actualmente existentes en el sistema formativo de Asturias relacionados con las competencias requeridas por los empleos previstos.

A modo de síntesis, la tabla 16 presenta los perfiles profesionales correspondientes a los empleos generados exclusivamente en el sector energético bajo los distintos escenarios considerados en este trabajo:

Previsiones de nuevos empleos generados por la actividad energética en el período 2005-2010 según perfiles profesionales⁷*(tabla 16)*

Fuente: Hispalink-Asturias y FAEN

Familia profesional	Escenario básico	Escenario optimista	Escenario pesimista
Instaladores paneles solares térmicos	137	185	86
Instaladores paneles solares fotovoltaicos	50	74	39
Ingenieros, arquitectos y licenciados universitarios	59	78	27
Operarios de explotación y mantenimiento	295	386	97
Personal administrativo y comercial	46	59	25
Total empleos (excluida construcción)	587	782	274

(7) Estos empleos incluyen los generados por el desarrollo de las energías renovables, la puesta en marcha de nuevas tecnologías de generación eléctrica y de nuevas infraestructuras energéticas. No se han incluido los potenciales empleos asociados a la implementación de medidas de eficiencia energética.

5 :: CONCLUSIONES

En este trabajo hemos abordado un análisis prospectivo de la actividad energética regional, con el fin de prever la evolución del empleo generado por la actividad energética durante el período 2005-2010, identificando las nuevas necesidades laborales y las competencias claves que éstas llevan asociadas. Dicho objetivo resulta de gran interés teniendo en cuenta que el sector energético representa en Asturias un 7,4% del Valor Añadido Bruto (VAB) a precios básicos y un 3% del empleo regional, y que en el actual contexto esta actividad experimenta transformaciones sustanciales como consecuencia del desarrollo de las energías renovables, la implementación de nuevas tecnologías de generación, la construcción de importantes infraestructuras de transporte y la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética.

Adoptando como referencia el número de ocupados en energía estimados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a través de la Encuesta de Población Activa (EPA), en una primera etapa hemos elaborado predicciones tendenciales de esta variable, incorporando posteriormente a estos resultados las expectativas de creación de nuevos empleos ligados al impulso de las energías renovables, a los nuevos proyectos de ciclos combinados y cogeneración y a las nuevas infraestructuras de transporte, cuya estimación se ha llevado a cabo mediante procedimientos analíticos.

Teniendo en cuenta la incertidumbre existente actualmente en el sector energético, hemos asumido como referencia un escenario basado en las políticas energéticas actuales considerando además otros escenarios alternativos tanto optimista (en el que se produciría un impulso adicional de las energías renovables, junto a un aumento de la eficiencia energética) como pesimista (contemplando una situación más conservadora con retrasos en algunos de los proyectos regionales).

Los resultados obtenidos muestran que en el escenario básico los empleos en energía se situarían en el año 2010 en 10.511, cifra que aumentaría hasta los 10.707 empleos en el escenario optimista.

Es interesante destacar que, además de compensar la reducción de empleos ligados a las industrias extractivas más tradicionales, las nuevas fuentes energéticas abren un nuevo panorama en lo que se refiere a las competencias profesionales requeridas, por lo que resulta necesario anticipar las necesidades formativas previstas tratando de adaptar a ellas la oferta formativa existente en el ámbito regional. En este sentido, los resultados obtenidos muestran que el desarrollo de las energías renovables, la puesta en marcha de ciclos combinados y la instalación de nuevas infraestructuras de transporte tendrán un importante efecto sobre el empleo en construcción, hecho que podría conducir a una situación de falta de profesionales disponibles (teniendo en cuenta que también la actividad constructora regional se encuentra en fase de crecimiento, con los consiguientes requerimientos de empleo).

También resultan destacables las expectativas de generación de empleos ligados a las energías renovables, especialmente la energía solar térmica, fotovoltaica y eólica, que incluyen dos niveles bien diferenciados de especialización: el primero correspondería a los cuerpos técnicos mientras el segundo nivel, previsiblemente el más demandado, se correspondería con instaladores, fundamentalmente de paneles solares térmicos y fotovoltaicos.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta los perfiles profesionales de los empleos generados como consecuencia de la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética, en los que existirá una amplia diversidad, estimándose que más de la mitad de los puestos generados corresponderán a personal técnico, siendo los restantes empleos para perfiles de operarios.

Conviene por último destacar la importancia tanto cuantitativa como cualitativa que tendrán los empleos derivados de los procesos de certificación energética de edificios, cuya normativa específica debe ser aprobada a nivel autonómico, y que en el caso de Asturias podrían llegar a generar unos 160 empleos. En este caso los perfiles adecuados serían técnicos medios o superiores (arquitectos o ingenieros) que se encuentren capacitados para firmar un proyecto de construcción.

6 :: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE AVILA, APEA, (2002): *Eficiencia energética, energías renovables y empleo*. <http://www.apea.com.es>.

ALFANO, K.P.; WEIDLICH, E.; MANOLAKAKI, E.; CIAMPA, F. (2003): *New jobs in the field of renewable energy and rational use of energy in the European Union*, PREDAC project report, Montreuil.

ANTA, P.; GARCÍANDIA, P.; IRIGOIEN, U. (2003): "Estudio de las principales afecciones ambientales de un parque eólico: Aplicación práctica al parque de Peña Blanca fase I", Cámara Navarra, 12.

ELECTRICITY TRAINING ASSOCIATION, ETA, (2003): *Job categories and skills required to meet the UK growth in renewables to 2010*.

EUROPEAN COMMISSION (1995): The European Renewable Energy Study II (TERES II). Energy for Sustainable Development Ltd ESD- Alternen programm, <http://europa.eu.int/comm>.

EUROPEAN COMMISSION (1996): TERES II, Country Reports, Alternen Programme- DG XVII, <http://europa.eu.int/comm>.

EUROPEAN COMMISSION (1996): The Prospects for Renewable Energy in 30 European Countries from 1995-2020, Alternen Programme- DG XVII, <http://europa.eu.int/comm>.

FUNDACIÓN AGENCIA LOCAL DE LA ENERGÍA DEL NALÓN (2005): *Guía de las energías renovables*, <http://www.enernalon.org>

FUNDACIÓN ASTURIANA DE LA ENERGÍA, FAEN (Varios años): *Balance Energético, Datos Energéticos del Principado de Asturias*, <http://www.faen.es>.

GHANADAN, R.; KOOMEY, J.G. (2005): "Using energy scenarios to explore alternative energy pathways in California", *Energy Policy*, 33, 1117-1142.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2005): *La Oferta de Formación Profesional en el Principado de Asturias: Un modelo Integrado*, Consejería de Educación y Ciencia- Dirección General de Formación Profesional.

GONZÁLEZ, M.C.; MATO, F.J.; CUETO, B. (2003): *Evaluación de la inserción laboral de los titulados de ciclos formativos en Asturias*, Consejo de Asturias de la Formación Profesional, Oviedo.

HEAVNER, B.; CHURCHILL, S. (2002): *Renewables Work. Job Growth from Renewable Energy Development in California*, CALPRG Charitable Trust.

HEAVNER, B.; DEL CHIARO, B. (2003): *Renewable Energy and Jobs. Employment impacts and Developing Markets for Renewables in California*, Environment California Research and Policy Center.

HISPALINK (2005): *Informe semestral*, Junio 2005. www.hispalink.org.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE, (varios años): *Encuesta Industrial*, www.ine.es

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE, (varios años): *Contabilidad Regional de España*. www.ine.es.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE, (varios trimestres): *Encuesta de Población Activa*, www.ine.es

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, IDAE (2005): *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*.

KAMMEN, KAPADIA & FRIPP (2004): "Putting Renewables to Work: How many Jobs can the Clean Energy Industry create?", *Report of the Renewable and Appropriate Energy Laboratory*, University of California, Berkeley.

MÍGUEZ, J.L.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, L.M.; SALAN, J.M.; PORTEIRO, J.; GRANADA, E.; MORÁN, J.C.; JUÁREZ, M.C., (2004): "Review of compliance with EU-2010 targets on renewable energy in Galicia (Spain)", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1-23.

MINISTERIO DE ECONOMÍA (2003): "Estrategia de ahorro y eficiencia energética de España 2004-2012", *Documento de Trabajo*, Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa.

SOCIEDAD ASTURIANA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES, SADEI, (varios años): *Cuentas regionales de Asturias 1995 y 2000. Tabla input-output. Contabilidad regional*, Oviedo. www.sadei.es.

SOCIEDAD ASTURIANA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES, SADEI, (varios años): *Estadísticas Laborales*, Oviedo. www.sadei.es.

SOCIEDAD ASTURIANA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES, SADEI, (varios años): *La renta de los municipios asturianos*, Oviedo. www.sadei.es.

SOCIEDAD ASTURIANA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES, SADEI, (varios trimestres): *Coyuntura regional de Asturias*, Oviedo. www.sadei.es.

Anexo: Sistemas formativos existentes en Asturias relacionados con las competencias de empleos en energía

Formación Profesional

1.- Formación Profesional Reglada

Programas de Garantía Social

Son programas de formación profesional de base para jóvenes sin cualificación profesional, destinados a mejorar su formación general y a capacitarlos para realizar determinados oficios, trabajos y perfiles profesionales. Sus destinatarios son jóvenes mayores de 16 años y menores de 21 que no hayan alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria ni posean titulación alguna de Formación Profesional. Entre los diferentes programas existentes, los de Iniciación Profesional se desarrollan en centros educativos y, además de preparar al joven para incorporarse al mundo del trabajo, pueden facilitar la reinserción educativa de los alumnos interesados en continuar estudios, especialmente en los Ciclos Formativos de Grado Medio.

Ciclos formativos

(Formación Profesional Grado Medio y Grado Superior)

Comprende un conjunto de ciclos formativos con una organización modular, de duración variable, constituidos por áreas de conocimientos teórico-prácticos en función de los diversos campos profesionales. Los ciclos formativos se dividen en dos niveles, Grado Medio y Superior.

2.- Formación Profesional Ocupacional

Formación dedicada a los desempleados para su inserción en el mercado laboral.

3.- Formación Profesional Continua

Es la formación destinada a las personas ocupadas con la finalidad de facilitar la adaptación permanente de las competencias y cualificaciones así, como fortalecer la situación de competitividad de las empresas y del empleo en las mismas que permita hacer frente al elevado ritmo de cambio por la evolución tecnológica y de los modos de producción, desarrollar una función de promoción social y personal y de fomento de la empleabilidad de los trabajadores.

Formación Universitaria:

LIC. EN BIOLOGÍA, LIC. EN QUÍMICA, LIC. EN FÍSICA, LIC. EN BIOQUÍMICA, LIC. EN GEOLOGÍA, ING. QUÍMICO, ING. DE MINAS, ING. INDUSTRIAL, ING. INFORMÁTICO, ING. TEC. MINAS (Explotación de Minas; Instalaciones Eléctricas; Minerales y Metales; Sondeos y Prospecciones), ING. TÉC. TOPOGRAFÍA, ING. TÉC. INDUSTRIAL.

Oferta integrada de Formación Profesional

Fuente: Consejería de Educación y Ciencia. Dirección General de Formación Profesional. Gobierno del Principado de Asturias. *La Oferta de Formación Profesional en el Principado de Asturias. Un modelo Integrado. 2005*

Subsistema de FP - Formación Profesional Específica o Reglada		Especialidad						Número de Plazas Ofertadas				
		Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Salud) Seguridad y Medio Ambiente (Químicoambiental) (Salud ambiental)	Energía y Agua	Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Salud) Seguridad y Medio Ambiente
Modalidad Formativa - Ciclo formativo de Grado Superior												
Desarrollo de proyectos urbanísticos y operaciones topográficas	Instalaciones Electrotécnicas	Construcciones metálicas	Mantenimiento de equipo industrial	(Química) (Salud) Seguridad y Medio Ambiente (Químicoambiental) (Salud ambiental)	Energía y Agua	210	150	120	60	60	(30) (60)	
Desarrollo y aplicación de proyectos de construcción	Sistemas de regulación y control automáticos	Producción por mecanizado	Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de mantenimiento			150	60	120	30			
	Sistemas de telecomunicación e informáticos	Desarrollo de proyectos mecánicos				150	60					
	Desarrollos de productos electrónicos					150						
Modalidad Formativa - Ciclo formativo de Grado Medio												
Obras de albanilería	Equipos e instalaciones electrotécnicas	Mecanizado	Instalación y mantenimiento electromecánicos de maquinaria y conducción de líneas			30	450	180	240			
Obras de hormigón	Equipos electrónicos de consumo	Soldadura y Calderería	Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor			30	210	180	90			
		Producción por mecanizado						30				
Modalidad Formativa - Programa de Garantía Social												
Operario de Fontanería	Operario de instalaciones eléctricas de baja tensión	Operario de construcciones metálicas en aluminio				90	180	90				
		Operario de soldadura						60				
		Operario de calderería						30				



Oferta integrada de Formación Profesional

Subsistema de FP - Formación Profesional Ocupacional (desempleados)										
Modalidad Formativa - Programa de Escuela Taller										
Especialidad										
Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua	Obra Civil y Edificación	Electrónica y Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	
Albañil	Electricista de Edificios	Carpintero metálico y de PVC	Montador electromecánico			191	34	100	8	
Fontanero						18				
Pintor						43				
Cantero						24				
Mantenedor y reparador de Edificios						34				
Modalidad Formativa - Plan FIP 2005										
Albañil	Frigonista	Carpintero metálico y de PVC	Mantenedor de aire acondicionado y fluidos	Monitor de educación ambiental	Instalador de Sistemas fotovoltaicos y eólicos	294	12	84	79	99
Auxiliar técnico de Topografía	Automatismo con control programable	Calderero industrial	Mecánico de mantenimiento hidráulico		Instalador de sistemas de energía solar térmica	67	13	37	24	28
Cálculo de estructuras planas y espaciales de hormigón	Diseños de planos y esquemas eléctricos de automatización	Ajustador mecánico	Mecánico de mantenimiento		Operario de líneas eléctricas de alta tensión	13	43	13	24	13
Colocador de prefabricados ligeros	Electricista de edificios	Calderero tubero	Técnico en control de calidad		Técnico de sistemas de energías renovables	15	13	13	13	26
Auxiliar técnico de obra	Instalador de líneas de baja tensión, máquinas y aparatos eléctricos	Diseño mecánico de modelado paramétrico de piezas	Encuestador		Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólico de pequeña potencia	15	39	41	13	13
Analista de suelos	Electronista básico de edificios	Diseño y modificación de planos en 2D y 3D	Electricista de mantenimiento			12	13	253	26	
Encofrador	Instalador de automatismos	Diseño y modificación de planos	Electromecánico de mantenimiento			114	13	41	28	
Fontanero	Instalador de equipos sistemas de comunicación	Electricista Industrial	Electrónico de mantenimiento			146	52	65	12	
Instalación calefacción y agua caliente sanitaria	Instalador de equipos y sistemas electrónicos	Montador de estructuras metálicas	Mecánico de mantenimiento neumático			52	13	13	37	
Delante de construcción		Preparador programador de máquinas herramientas con CNC	Mantenedor de sistemas electromecánicos			12		12	13	
Ferrallista		Soldador de estructuras metálicas pesadas	Mantenedor de sistemas electrohidráulicos			60		28	12	

(Continuación)

Subsistema de FP - Formación Profesional Ocupacional (desempleados)														
Modalidad Formativa - Plan FIP 2005														
Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Especialidad				(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua	Número de Plazas Ofertadas						
		Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento					Electrónica y Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua			
Instalador de gas		Tubero industrial	Mantenimiento de sistemas industriales de producción automatizados					39	13	37				
Mantenedor reparador calefacción y agua sanitaria		Soldador de estructuras	Mantenedor reparador de instalaciones de climatización					13	27	26				
Operador de grúa torre		Soldador de estructuras metálicas ligeras	Mantenimiento de sistemas de instrumentación y control					30	344	13				
Painter		Soldador de tuberías de alta presión con TIG y electrodo	Mantenimiento y reparación de máquinas y equipos eléctricos					73	53	37				
Soldador-Alicatador		Técnico auxiliar de diseño industrial e interiores						73	91					
Colocador de prefabricados ligeros		Tornero fresador							36					
Pulidor de piedra artificial		Soldador de tuberías y recipientes de alta presión						13	13					
Operador de grúa torre		Técnico en calderería						30	26					
Operador de maquinaria de excavación								13						
Operador de maquinaria de transporte de tierras								13						
Analista de hormigones								12						
Modalidad Formativa - Plan FSE 2005														
Instalador de Fibra óptica	Automatas programables	Diseño y modificación de planos en 2D y 3D	Sistemas de calidad	Gestión de sistemas: Calidad Prevención y medio ambiente	Instalador de energía solar térmica			40	20	24	10	10		
Instalador electricista IBTB	Domótica	Soldadura Mag-Mig	Automatas programables sinec-L2	Sistemas de gestión integrada: medio ambiente y calidad	Técnico sistemas de energías renovables			10	14	14	24	14		
Albañilería	Electricista de edificios y energías renovables	Trazados y desarrollos para calderería	Diseño de proyectos mecánicos	Gestión Medioambiental				8	15	20	10	10		



(Continuación)

Subsistema de FP - Formación Profesional Ocupacional (desempleados)											
Modalidad Formativa - Plan FSE 2005											
		Especialidad						Número de Plazas Ofertadas			
Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua	Edificación y Obra Civil	Electrónica y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua
Fontanero	Electricista industrial	Calderero industrial	Gestión de calidad y producción	Control y protección del medio natural		12	10	46	10	10	
Pintura y escayola	Instalador de equipos de control y supervisión de procesos	Carpintería metálica y aluminio	Infografía: Presentación de proyectos	Gestión de sistemas (calidad, prevención y medio ambiente)		10	10	14	10	14	
Artilleros	Instrumentista de procesos industriales	Iniciación soldadura eléctrica	Mantenimiento electromecánico	Derecho medioambiental		10	15	200	12	14	
Laborante de hormigones	Adecuación de las instalaciones térmicas a la legionelosis	EFQM: modelo europeo de excelencia	Técnico superior en seguridad	Sistemas de gestión medioambiental: ISO 14000 y EMAS		15	15	14			
Mantenimiento de edificios	Energía solar térmica	Inventor (diseño industrial en 3D)				30	10	15			
Cálculo de estructuras (CYPE)	Mantenimiento de sistemas automatizados	Soldador al arco y con máquina semiautomática Mag-Mig				14	19	10			
Diseños proyectos eléctricos	Instalador energía solar fotovoltaica	Soldadura Mag-Mig				10		10			
Domótica		Soldadura electrodo Tig				30		10			
Escayolista colocador/a		Soldador de estructuras metálicas ligeras				10		25			
Fontanera		Soldador de estructuras metálicas pesadas				10		10			
Instalador antenas televisión		Montador de estructuras metálicas				10		15			
Instalador de fibra óptica		Operario de soldadura						6			
		Soldadura semiautomática						12			
		Soldador electrodo y semiautomática						10			
		Técnicos auxiliar en diseño industrial e interiores						42			
		Soldadura Tig						12			

(Continuación)

Subsistema de FP - Formación Continua (ocupados)							Número de Plazas Ofertadas					
Modalidad Formativa - Plan FSE 2005							Energía y Agua	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Instalación y Mantenimiento	Fabricación Mecánica	Electrónica y Electrónica	Obra Civil y Edificación
Especialidad												
Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Sanidad) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua							
Domótica-gestión técnicas de edificios	Automatas programables	Entrenamiento de operadores de minador mediante realidad virtual	Calidad y certificación en la empresa	Gestión medioambiental y tratamiento de residuos industriales	Elaboración, planificación y desarrollo de productos de baja tensión	25	10	10	10	10	10	10
Instalador de calefacción y agua caliente sanitaria	Cálculo, diseño y realización de planos para instalación eléctrica en BT	Formación en sistemas de control ambiental	Herramientas técnicas aplicadas al sector industrial	Auditorías internas de calidad y medio ambiente	Instalador de salas de calderas y compatibilización con energía solar térmica	10	10	10	15	10	10	10
Instalador fibra óptica	Automatas comunicación profibus	Formación en ventilación	Riesgos específicos y medidas preventivas en el sector metal		Instalador de sistemas de energía solar fotovoltaica-conexiones a red	10	10	10	15	10	10	10
Instalador electricista IBTB	Automatas programables	Electrónica aplicada a electrodomésticos	Aplicación del Benchmarking a la empresa		Técnico en dimensionamiento de salas de calderas y compatibilización con energía solar térmica	20	10	10	12	10	10	10
Instalador electricista IBTE	Automatismos neumáticos hidráulicos	Ingeniero europeo de soldadura módulo 1	Herramientas básicas para oficina técnica		Técnico en instalaciones de energía eólica	10	10	10	17	10	10	10
Energía solar térmica de baja temperatura	Domótica	Instalador de calefacción ACS	Herramientas de mejora continua de calidad		Técnico en instalaciones de energía solar térmica	12	10	10	15	10	10	10
Fontanería con termoplásticos	Equipos de control y supervisión de procesos OP'S	Instalador de gas IGLI	Operador de calderas de carbón			24	10	10	15	10	10	10
	Instalador de Gas IG-IV	Soldadura electrodo	Auditorías medioambientales internas				12	12	20	14	14	14
	Instrumentación industrial	Soldadura Mag-Mig perfeccionamiento	Curso de logística de la empresa				10	10	10	13	10	10
	Scada Siemens Win CC	Soldadura semiautomática y Tig (perfeccionamiento)	Gestión de residuos en Pymes				10	10	10	14	10	10
		Técnico auxiliar en diseño industrial e interiores	Implantación y desarrollo de un sistema de gestión medioambiental en Pymes						15	14	15	14
		Soldadura Tig	La norma ISO 14000 y su aplicación en la empresa						20		20	



(Continuación)

Subsistema de FP - Formación Continua (ocupados)							Número de Plazas Ofertadas					
Modalidad Formativa - FORCEM 2005							Energía y Agua	(Química) (Salud) Seguridad y Medio Ambiente	Instalación y Mantenimiento	Fabricación Mecánica	Electrónica y Electrónica	Obra Civil y Edificación
Edificación y Obra Civil	Electricidad y Electrónica	Fabricación Mecánica	Instalación y Mantenimiento	(Química) (Salud) Seguridad y Medio Ambiente	Energía y Agua							
Autodesk inventor	Automatismos industriales	Soldadura Tig	Electroneumática	Riesgos químicos biológicos y ambientales		12	15	15	10	15	15	
Cálculo de estructuras (CYPECAD)	Automatas programables (básico y perfeccionamiento)	Aplic. Soldadura autógena en fontanería	Calefacción, agua caliente y gas	Audidores medioambientales		12	39	15	12	15	32	
Programa de dirección y marketing	Electricidad	Autodesk inventor avanzado	Electricidad de edificios	Gestión de residuos		20	12	15	12	15	12	
Encargado de producción I, III, IV, V y VII	Electrónica	Fabricación y aplicaciones industriales	Hidráulica	Gestión de residuos en empresas de economía social		197	12	20	12	12	7	
	Electricista Industrial	Soldadura Mag-Mig	Introducción líneas telefónicas	Gestión integral: Medio ambiente, prevención y calidad			27	25	15	15	10	
	Curso práctico de electricidad	Trazado de desarrollos de elementos metálicos	Instalaciones de calefacción en suelo radiante	Técnico de medio ambiente norma ISO 14000			13	15	15	15	12	
	Reparación de elementos electrónicos	Soldadura estructuras metálicas ligeras	Neumática	Auditor interno de sistemas de gestión medio ambiental			8	30	12	12	10	
	Variaciones de electricidad	Metrología y calibración	Reparación de electrodomésticos frigoríficos	Sistemas de control de emisiones contaminantes			15	12	30	30	28	
		Soldadura	Climatización	Técnico en gestión medioambiental				45	270	20	20	
			Electrohídrica	Gestión medioambiental				15	15	12	12	

